

ONÉVIO ANTONIO ZABOT

**A BACIA HIDROGRÁFICA COMO ESPAÇO DE GOVERNANÇA INTERSETORIAL
INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS**

CURITIBA

2013

ONÉVIO ANTONIO ZABOT

**A BACIA HIDROGRÁFICA - ESPAÇO DINÂMICO DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL -
SUSTENTABILIDADE E GOVERNANÇA INTERSETORIAL INTEGRADA DE
RECURSOS HÍDRICOS**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do
título de Especialista no curso de Pós-Graduação
em Direito Ambiental do Departamento de
Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Mauri Barbosa Pereira

CURITIBA

2013

AGRADECIMENTOS

À Deus, Arquiteto do Universo, pela inspiração e respiração de todas as horas. Aos meus amados pais, Armindo Pedro Zabot (*in memoriam*) e Julieta Millani Zabot, pelo apoio inicial; à minha querida esposa, Ângela Maria Miers Zabot, pelo carinho e incentivo; aos estimados filhos, Alexandre Miers Zabot e Paulo Augusto Miers Zabot, amigos e professores de todas as horas; aos netos, Pedro, André, Joana e ao Antonio (ainda por vir); aos professores do curso, todos, sem exceção, nosso reconhecimento pela competência e dedicação.

“Como pode-se comprar ou vender o céu, o calor da terra? Tal ideia é estranha. Nós não somos donos da pureza do ar ou do brilho da água. Como pode então comprá-los de nós? Decidimos apenas sobre as coisas do nosso tempo. Toda esta terra é sagrada para o meu povo. Cada folha reluzente, todas as praias de areia, cada véu de neblina nas florestas escuras, cada clareira e todos os insetos a zumbir são sagrados nas tradições e crença do meu povo.”

Carta enviada ao presidente dos Estados Unidos Francis Pierce que pretendia comprar terras indígenas.
(Cacique Seattle, 1855).

SUMÁRIO

RESUMO	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 BACIA HIDROGRÁFICA.....	14
3.1.1 A Evolução dos Sistemas Naturais	14
3.1.2 Superfície dos Continentes	14
3.1.3 Hierarquia dos Ciclos Sedimentares	15
3.1.4 Ciclo Hidrológico	16
3.1.5 Conceituação de Bacia Hidrográfica	18
3.1.6 Classificação das Bacias Hidrográficas	21
3.1.7 O Fator Antrópico.....	22
3.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	23
3.2.1 Evolução da Política Nacional de Recursos Hídricos	26
3.2.2 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	30
3.2.3 Desenvolvimento Sustentável.....	32
3.2.4 Sustentabilidade e Bacia Hidrográfica	36
3.3 GOVERNANÇA INTERSETORIAL INTEGRADA	37
3.3.1 Políticas Públicas Ambientais	37
3.3.2 Governança: Concepção Teórica e Materialidade	39
3.3.3 Governança Intersetorial Integrada	42
3.3.4 Interface com as Regionalidades	43
3.3.5 Integração Intersetorial	44
3.3.6 A Bacia Hidrográfica enquanto Espaço de Governança	46
3.3.7 Governança e Participação	47
4 MATERIAIS E MÉTODOS	49
4.1 MÉTODOS DE PESQUISA.....	49
4.2 MATERIAL.....	49
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50

5.1 BACIA HIDROGRÁFICA – ESPAÇO DINÂMICO DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL	50
5.1.1 Os Ciclos Naturais e a Interferência Antrópica	53
5.1.2 Origem e Formação do Relevo Terrestre e das Bacias Hidrográficas.....	55
5.1.3 Ciclo da Água	57
5.1.4 A Crescente Presença e Intervenção Antrópica	59
5.1.5 A Bacia Hidrográfica: Sistema Aberto e Espaço Dinâmico	60
5.2. EVOLUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – EIXO INDUTOR DE SUSTENTABILIDADE	64
5.2.1 Recursos Hídricos no Brasil: Fatos e Evolução	67
5.2.2 Aspectos Legais	70
5.2.3 Desafios da Sustentabilidade	74
5.3 BACIA HIDROGRÁFICA: ESPAÇO DE GOVERNANÇA INTERSECTORIAL INTEGRADA.....	75
5.3.1 Governança de Recursos Hídricos.....	78
5.3.2 A Política Nacional de Meio Ambiente e sua Interface com a Política Nacional de Recursos Hídricos	82
5.3.3 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	83
5.3.4 Gestão Integrada de Recursos Hídricos.....	85
5.3.5 Políticas e Estruturas Associadas à Gestão de Recursos Hídricos	89
5.3.6 Gestão Intersectorial Integrada de Recursos Hídricos.....	92
5.3.7 Desafios da Boa Governança	93
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
REFERÊNCIAS.....	99

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DE CICLO HIDROLÓGICO	17
FIGURA 2. ELEMENTOS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA.....	19
FIGURA 3. VISÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	31
FIGURA 4. NÍVEIS DE PARTICIPAÇÃO QUANTO A DISTRIBUIÇÃO DE PODER .	48
FIGURA 5. PROCESSO EVOLUTIVO DO SISTEMA SOLAR	50
FIGURA 6. EVOLUÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO	56
FIGURA 7. HIERARQUIA DE UMA REDE HIDROGRÁFICA EM UMA ESTRUTURA MONOCLINAL.....	57
FIGURA 8. O CICLO DA ÁGUA NO MUNDO	58
FIGURA 9. ENFOQUE SISTÊMICO	77
FIGURA 10. FLUXOGRAMA DO PROGRAMA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	81
FIGURA 11. POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	83
FIGURA 12. HIERARQUIZAÇÃO DE AÇÕES DE GESTÃO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	85
FIGURA 13. NORMAS LEGAIS DE INTERESSE PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	90
FIGURA 14. INTEGRAÇÃO SETORIAL	92
FIGURA 15. VISÃO ESQUEMÁTICA DA BOA GOVERNANÇA	94

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. CICLOS SEDIMENTARES	16
TABELA 2. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA QUANTO AOS ESTADOS FÍSICOS.....	17
TABELA 3. CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E TIPOS DE ANÁLISES PARA BACIAS HIDROGRÁFICAS	21
TABELA 4. ACORDOS E EMBATES ENVOLVENDO A ÁGUA	26
TABELA 5. EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE A ÁGUA.....	26
TABELA 6. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO MUNDIAL	59
TABELA 7. PROJEÇÕES POPULACIONAIS MUNDIAIS	60
TABELA 8. ERAS GEOLÓGICAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS	61
TABELA 9. PERCENTUAIS DE POPULAÇÃO SEM ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO	64
TABELA 10. PRINCIPAIS REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS.....	71

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. DIFERENTES CONCEITOS DE BACIA HIDROGRÁFICA	20
QUADRO 2. PRINCIPAIS DECLARAÇÕES RELACIONADAS COM A ÁGUA	25
QUADRO 3. VISÃO GERAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	29
QUADRO 4. ATRIBUIÇÕES DAS ENTIDADES QUE COMPÕE O SINGREH.....	31
QUADRO 5. CINCO DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	34
QUADRO 6. CLASSIFICAÇÃO DE CONCEITOS RELACIONADOS À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	46

RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como escopo básico a proteção da água buscando assegurar a qualidade às presentes e às futuras gerações. Daí assentar-se na visão de sustentabilidade enquanto desenvolvimento econômico e social com equilíbrio ambiental. Esta política considera a bacia hidrográfica como unidade de gestão territorial dos recursos hídricos. A presente prospecção, basicamente documental, visa recolher subsídios e informações sobre os elementos chave deste processo de gestão. Contextualiza a bacia hidrográfica sob três vieses, como: 1) espaço dinâmico de equilíbrio ambiental; 2) eixo indutor de sustentabilidade refletido na evolução da Política Nacional de Recursos Hídricos; 3) espaço de governança intersetorial integrada. Percebe-se que visão setorial tem preponderado limitando a Política de Recursos Hídricos à gestão setorial da água representado pelo plano de bacia, comitê de bacia e agência de bacia hidrográfica. A morosidade na implementação desta política deve-se à resistência de alguns setores e, em parte, pode ser atribuída ao processo participativo que, embora retarde o processo, não impede o avanço da sua implementação; ressalvadas as peculiaridades regionais do país. De qualquer forma, fica o desafio de conduzi-la de forma concomitante com as demais políticas de proteção dos recursos naturais, dentro do horizonte da sustentabilidade. A prática da governança que é o sistema de gestão recentemente introduzido no setor público e privado do país traz contribuição decisiva na medida em que instrumentaliza a visão democrática do processo legitimando-o enquanto exercício de responsabilidade comum dos atores envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia Hidrográfica. Sustentabilidade. Governança Intersetorial Integrada. Cidadania.

1 INTRODUÇÃO

Em face do modelo de desenvolvimento atual, sabidamente pródigo em consumir recursos naturais, e, no outro extremo, uma sociedade ávida por bens advindos da transformação desses recursos enfrentamos o dilema da finitude dos mesmos. Até o ano de 2050, a previsão das Nações Unidas (ONU), aponta para uma população de nove bilhões de habitantes no planeta Terra (CENSUS BUREAU, 2009). Para suprir esse contingente populacional, há necessidade nos próximos anos de elevar-se em 70% a produção de alimentos (ROQUE, 2012, p. 6).

A água doce, fator chave da vida, é limitada e escassa em várias regiões do globo comprometendo a necessidade básica dos seres vivos, como a dessedentação, e como solvente universal de operar como meio difusor de nutrientes. É crescente a exploração comercial dos recursos hídricos. O valor transacionado em termos econômicos alcança valores significativos e com forte tendência de expansão (BARLOW, 2009).

O documento Nosso Futuro Comum (BRUNDTLAND, 1987) destaca várias situações críticas quanto ao suprimento de água, às precárias condições do saneamento básico, fator responsável pela proliferação de inúmeras doenças o que eleva sobremaneira os custos da saúde pública, e quanto à carência de irrigação agrícola. Conflitos por demanda de água, segundo Petrella (2002), ocorrem em praticamente todos os continentes envolvendo países limítrofes no Oriente Médio e outras regiões da Ásia, África e América.

Embora haja manifestações de ambientalistas e alertas diversos o quadro vem se agravando nos últimos anos. O almejado desejo dos países emergentes de acessar a sociedade de consumo agrava esse quadro ao pressionar a demanda por recursos naturais escassos. Remanescentes florestais e minerais, dia a dia, submetidos à pressão do mercado global deterioram-se, exaurindo desta forma as últimas reservas. Na outro extremo, os rejeitos e os resíduos acumulam-se havendo clara dificuldade em reciclá-los e reutilizá-los, apesar dos esforços empreendidos.

Sabe-se que os ecossistemas terrestres e marinhos cíclicos guardam um tempo necessário à produção e reprodução, tanto do ponto de vista físico, quanto biológico. Para se formar uma jazida de minérios, tanto de origem mineral, quanto fóssil, milhões de anos são necessários, o mesmo valendo para evolução das espécies vivas, entre elas o homem. Dada à demanda crescente desses bens naturais e sua transformação, o tempo de reposição não guarda compasso o que

conduz à exaustão dos mesmos. Exaustão que, obviamente, acabará por afetar o homem situado no topo da cadeia produtiva (PRIMAVESI, 1997).

Quanto à água doce, cuja molécula está na base da vida, interagindo diretamente em praticamente todas as atividades, sua finitude (limitação de oferta) aliada à poluição, ameaça seriamente a sobrevivência humana e demais espécies vivas em várias regiões do globo terrestre. Não bastasse isso, a ação devastadora da atividade humana compromete os ciclos hídricos e ao provocar mudanças climáticas amplia as áreas de desertificação, presente, em maior ou menor escala em todos os continentes (BRUNDTLAND, 1987).

Nesse sentido, face aos números nada animadores verificados urge que medidas sejam tomadas para que os ciclos naturais sejam respeitados e considerados sob pena de comprometer-se a sobrevivência do homem e de todos os seres vivos que habitam o planeta Terra. Entre todas as medidas tomadas pelo homem, sobretudo a partir da Segunda Guerra Mundial, merece especial consideração à visão da Bacia Hidrográfica como unidade de equilíbrio dinâmico e espaço de preservação e conservação ambiental.

No mundo todo há bacias hidrográficas de dimensões e biodiversidade variadas dependendo da região do globo terrestre. Segundo Barlow (2009) algumas dessas bacias que há milênios abrigam povos e culturas estão seriamente ameaçadas, caso do rio Nilo, no Egito; rio Amarelo, na China; o Indus, no Paquistão; o Murray, na Austrália; o Jordão, no Oriente Médio; e o Oxus, na Ásia Central. Se levarmos em conta as sub-bacias, os afluentes diversos, os lagos e pântanos, enfim todos os sistemas aquáticos terrestres facilmente percebe-se sua relevância para a proteção da vida e para o exercício de atividades econômicas, fato que por si só demanda medidas efetivas de reversão.

A água, não resta dúvida, é o fator chave da vida; preservá-la em qualidade e quantidade eis um desafio permanente mais ainda quando refere-se à sustentabilidade. Por isso, a bacia hidrográfica enquanto espaço dinâmico de equilíbrio ambiental (Conferência de Dublin, 1992) será focada nesta monografia como fator fundamental considerando-se múltiplos aspectos de abordagem de ordem física, quanto legal, institucional e programática.

Ao longo do trabalho buscou-se reunir e abordar elementos e informações necessários para comprovar a relevância das políticas públicas, a exemplo do que já ocorre em vários países, no sentido de investir-se na bacia hidrográfica como

unidade territorial de gestão ambiental. Especialmente quanto à sustentabilidade dos recursos naturais expressa no tripé, crescimento econômico e desenvolvimento social com equilíbrio ambiental, está a única forma de assegurar-se às presentes e futuras gerações acesso à vida e de qualidade.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a Bacia Hidrográfica como espaço dinâmico de equilíbrio ambiental, desenvolvimento sustentável e de governança intersetorial integrada.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Abordar a relevância da Bacia Hidrográfica como sistema dinâmico de equilíbrio ambiental;
- b) Contextualizar a evolução da Política Nacional de Recursos Hídricos como eixo indutor de sustentabilidade;
- c) Discorrer sobre a Bacia Hidrográfica enquanto espaço de governança intersetorial participativa integrada

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 BACIA HIDROGRÁFICA

3.1.1 A Evolução dos Sistemas Naturais

A interpretação adequada do contexto hidrográfico, somente é possível, a partir da análise da formação do sistema hidrogeológico. A natureza, os recursos naturais: aspecto físico, químico e biológico, são fruto da interação mútua contínua desde a origem do universo e, mais especificamente do sistema solar. Ao dissecá-los, pode-se ter uma visão clara e objetiva de sua dinâmica como uma espécie de impressão digital da evolução. Estudos geológicos e arqueológicos situam no tempo e no espaço sinais inequívocos desta interação que podem ser observados nos registros das chamadas eras geológicas (HAZEN & TREFIL, 1993).

O universo aparentemente existe desde o *big bang*, há cerca de 15 bilhões de anos. A terra surgiu há 4,6 bilhões de anos, as formas primitivas de vida há 2,6 bilhões de anos e o homem há apenas um milhão de anos. As primeiras civilizações datam de 10 mil anos atrás, a partir da domesticação de plantas e animais (MARQUES NETO, 2008). A ciência advém com o instituto da universidade, na Idade Média, em torno do século XII, sendo decisivamente impulsionada a partir das deduções de René Descartes, expressas na obra O Método. Neste contexto, situam-se os estudos científicos sobre Geologia, com Niels Stenson (Leis da Estratigrafia, 1638-1686), James Hutton (Teoria da Terra, 1795); Sir Charles Lyell (Princípios da Geologia, 1830); Jhoannes Walher (Lei das Fácies) (TRICART, 1976).

3.1.2 Superfície dos Continentes

Charles Pomerol et al (2013) aborda aspectos geomorfológicos no que tange à formação da crosta terrestre. Discorre sobre as interações que ocorrem entre as formas de relevo e os agentes dinâmicos internos (tectônica e magnetismo) e a dinâmica externa: água sólida, líquida e a atmosfera:

Do mesmo modo que os diferentes climas da Terra têm uma distribuição latitudinal em grande escala, controlando assim os grandes cinturões da vegetação global, as formas de relevos continentais apresentam uma distribuição segundo grandes cinturões determinados pelos estados físicos da água continental e oceânica: água sólida, para as formas glaciais das calotas e mantos polares e das montanhas; transição sólido/líquido, para as formas das zonas temperadas; água líquida das torrentes e dos rios, para as formas das zonas temperadas; água líquida das torrentes e dos rios,

para as formas das zonas temperadas; águas continentais abundantes e pontualmente muito erosivas para as formas tropicais e equatoriais. A diversidade sobre os continentes acrescentam-se os efeitos da temperatura e da salinidade da água do oceano, que têm um impacto direto sobre a geomorfologia das costas. Um limite importante da latitude é aquele do desaparecimento dos recifes de coralino em zona subtropical. De um ponto de vista estritamente geométrico, a criação de um relevo tectônico ou magmático – seja no continente, seja no oceano – é o mesmo que aumentar ou diminuir inclinações. Implanta-se, dessa maneira, um relevo dito direito. Em um grau elementar desse relevo direito, aplica-se uma força onipresente, a gravidade. A gravidade combina-se com as forças motoras que se devem aos movimentos dos envelopes externos fluidos (ar e água) para por em movimento os graus elementares, aqueles que constituem o fenômeno de ablação. A superfície do relevo modifica-se, então e o relevo torna-se indireto. (...) a morfologia atual de um continente depende dos efeitos da geodinâmica interna que modela formas típicas (rifte, montanha, vulcão), da ação dos agentes externos (gelo, águas, sais minerais biológicos ou não) e da gravidade, cuja atividade é tanto maior quanto pronunciada for a inclinação (POMEROL ET AL, 2013, p. 827-828).

Estes mesmos autores enfatizam que dois elementos são essenciais na formação do relevo: os processos das vertentes e os processos dos rios. O primeiro por estar relacionado às zonas de soerguimento tectônico, e o segundo, por estar associado ao escoamento, transporte e erosão de sedimentos. Neste processo, o mar é um imenso depósito dos materiais erodidos dos continentes. Livingstone (*apud* POMEROL et al, 2013 p. 831) destaca que os rios, em média, transportam $10\text{km}^3/\text{Km}^2/\text{ano}$. Obviamente, há variações em função do relevo, do tipo de solo, e da recorrência de fenômenos climáticos: chuva, vento, enchentes, estiagens e intemperismo. “Uma enchente de rio costeiro pode exportar 20.000 toneladas de material em suspensão, em algumas horas, ou seja, 100 vezes seu transporte anual” (SOLENZARA, 1982, *apud* POMEROL et al, 2010, p. 831).

Os relevos são cíclicos, compreendendo a fase orogênica (relevos jovens), a maturidade (relevos suavizados) e a senilidade, peneplanícies. O aplainamento ao nível do mar, no caso dos Estados Unidos, seria total num período de 10 a 12 milhões de anos. Isso significa que esse fenômeno já teria ocorrido 5 vezes desde o Cretáceo, se a tectônica e os vulcões não houvessem contrabalanceado o processo. A superfície da Terra molda-se e define-se em função de fenômenos naturais; fenômenos de origem interna (placas tectônicas e vulcões) e externa (ciclo hidrológico) (POMEROL et al, 2013).

3.1.3 Hierarquia dos Ciclos Sedimentares

A natureza opera através de ciclos.

Todos os equilíbrios são dinâmicos e, portanto cíclicos (...). Existem muitos ciclos dentro dos grandes equilíbrios naturais. Por exemplo, o ciclo da água, do carbono, da vida do vulcanismo, da fixação de nitrogênio, dos minerais nutritivos, das doenças vegetais (PRIMAVESI, 1997, p. 29).

Dentre esses ciclos, destacam-se os sedimentares haja vista sua relevância na formação da crosta terrestre (HOLZ, 1997). A TABELA 1 discrimina os principais ciclos, sua duração e causa.

TABELA 1. CICLOS SEDIMENTARES

Registro Geológico	Duração em Anos	Causa
Bacia preenchimento	50 a 200 milhões	Tectônica global
Megasequências	5 – 50 milhões	Tectônica e eustasia
Sequência deposicional	0,1 a 5 milhões	
Alta para sequência	10 a 100 mil	Ciclos climáticos
Para sequência	1 a 10 mil	Ciclos climáticos
Sistema deposicional	Décadas a milhares de anos	Mudanças alo e autocíclicas
Associação de fácies	Décadas a milhares de anos	Mudanças alo e autocíclicas
Fácies	Horas/dias/anos	Mudanças alo e autocíclicas

Fonte: Adaptado de HOLZ (1997)

Segundo Holz (1997), a estratigrafia de sequências permite identificar o papel de cada fator (clima, tectônica e eustasia) na sedimentação.

Naquelas bacias sedimentares em conexão com os oceanos, o nível de base é controlado pelo conjunto eustasia mais tectônica, enquanto nas bacias endorréicas (aquelas sem contato com o oceano, como foi o caso de muitas bacias durante a existência do Pangea), o conjunto clima mais tectônica controla a variação do nível de base (a bacia do rio Paraná, durante o Triássico, por exemplo) (HOLZ, 1997, p.3).

Evidencia-se, portanto, a relevância da deposição sedimentar no contexto da formação e do equilíbrio dinâmico inerente as bacias hidrográficas (HOLZ, 1997). Deduz-se também que a crescente intervenção humana nas bacias hidrográficas: desmatamento, barramento e outros procedimentos antrópicos, interferem diretamente no processo alterando o ciclo natural.

3.1.4 Ciclo Hidrológico

Fenômeno global, o ciclo hidrológico regula a circulação da água na superfície terrestre, subsolo e atmosfera. A rotação terrestre, a energia solar e a

gravidade o impulsionam (SILVEIRA, 2004). Da energia solar incidente sobre a Terra, 36% é utilizada para a evaporação das águas oceânicas e terrestres. Ressalte-se que o ciclo hidrológico é fechado em nível global. Ou seja, a quantidade água é sempre a mesma, embora existam aparentes desequilíbrios como regiões de estiagens e outras com alta precipitação. Existem reservas da ordem de 1350 milhões de Km³, embora 97,2% destas sejam oceânicas. A FIGURA 1 apresenta um esquema de ciclo hidrológico (BRAGA et al, 2005).

FIGURA 1. ESQUEMA DE CICLO HIDROLÓGICO



FONTE: BRAGA et al (2005)

A água apresenta-se na natureza em três estados conforme as quantidades e proporções apresentadas na TABELA 2:

TABELA 2. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA QUANTO AOS ESTADOS FÍSICOS

Água Líquida	Volume Km³	% do total
Oceanos	1.300.000.000	97,2
Lagos de água doce	123.000	0,009
Lagos e mares interiores	100.000	0,008
Cursos de água	1.230	0,0001
Água do solo	Volume Km³	% do total
Toalhas de água	4.000.000	0,31
Águas de profundidade	4.000.000	0,31
Água Sólida	Volume Km³	% do total
Glaciares e calotas polares	32.500.000	2,5
Glaciares das regiões temperadas e tropicais	1.000	0,0001

Vapor de água	Volume Km ³	% do total
Água na atmosfera	12.700	0,001
Água contida nos organismos vivos	400	0,00005

Fonte: Adaptado de DUVIGEANUD (1960)

Ressalte-se que para efeito de gestão distingue-se água de recursos hídricos:

Água é o líquido que cai das nuvens, brota da terra ou corre nos rios, é necessária a todas as formas de vida, espaço de vida para muitas espécies, mais ou menos salgada, e que tem muitos outros atributos, inclusive de mudar de estado deixando de ser líquida para sólida ou gasosa). Recurso hídrico é a parcela da água passível de se tornar um recurso econômico, graças à tecnologia disponível (SDS/DIRH, 2012, p.47).

Os rios podem ser classificados em: a) efêmeros, rios cujo fluxo depende de precipitação intensa; b) temporários, quando o fluxo acontece em determinados períodos do ano; e c) perenes, com água corrente o ano todo:

Uma vez conhecido o ciclo hidrológico, é possível definir a unidade bacia hidrográfica, como um território contíguo ao rio onde parte importante do ciclo hidrológico ocorre. Independentemente de os rios serem efêmeros, intermitentes ou perenes (SDS/DIRH, 2012, p. 20).

De outro lado os rios podem ser divididos segundo o percurso até a foz em: curso superior, médio, baixo e estuário (SDS/DIRH, 2012, p.22).

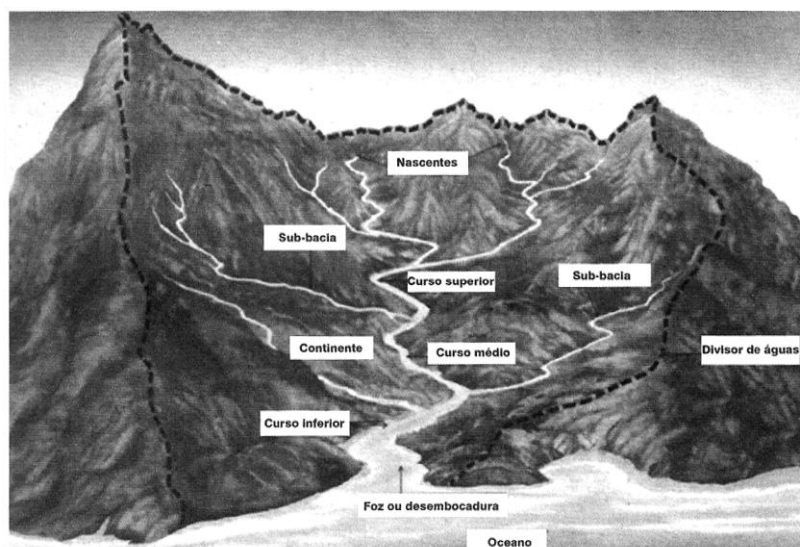
3.1.5 Conceituação de Bacia Hidrográfica

As bacias hidrográficas, enquanto corte de relevo, são objeto de estudo geológico, merecendo especial atenção da geomorfologia e da estratigrafia. Ao longo da evolução dos sistemas naturais, expostas as variáveis ambientais, sofrem alterações de toda a ordem, algumas de natureza constante e outras, dependendo de ocorrências extremas: vulcões, deslizamentos, e enchentes, de forma abrupta (PETRI, 1983).

“É somente no Eocarbonífero que se tornaram bem definidas as três grandes bacias incratônicas de sedimentação: Amazonas, Parnaíba (ou Maranhão) e Paraná. Espessuras de sedimentos da ordem de 4.000 a 5000m preservam-se nestas bacias” (PETRI, 1983, p. 1).

A FIGURA 2 mostra os elementos de uma bacia.

FIGURA 2. ELEMENTOS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA



FONTE: SDS/DIRH (2012)

Segundo Petri (1983), na América do Sul e no Brasil, o Período Geológico Devoniano caracterizou-se pela maior transgressão marinha de todos os tempos quando os mares ultrapassaram os limites das bacias, passando a depositar sedimentos ao longo da área de inundação:

Cinco acontecimentos da maior importância destacam-se, portanto, na história geológica do Fanerozóico no Brasil: a) início das bacias intracratônicas no Siluriano ou aurora do Devoniano; b) grande transgressão marinha no Devoniano, fase talassocrática; c) desaparecimento dos mares francos no Neopaleozóico (fim da fase talassocrática); d) aparecimento das fosses tectônicas costeiras Neojurássico (reativação Wealdeniana) – fase geocrática; e) desaparecimento da individualidade das bacias intracratônicas no Cetáceo (PETRI, 1983, p. 8-9).

A compreensão de uma bacia hidrográfica enquanto espaço geológico amplia-se no tempo na medida em que reflete fenômenos de origem física, química e biológica. Rios seculares refletem esse dinâmico cenário. Ao aparente equilíbrio, diante de intercorrências naturais, segue a ruptura, o desequilíbrio. Os recursos hídricos, nesse contexto, têm papel crucial tanto do ponto de vista físico, quanto químico e biológico porque tem relação direta com os seres vivos já que tem presença obrigatória na progressão e sustentação da cadeia alimentar. E, o homem, no topo dessa cadeia, naturalmente insere-se no processo em razão do crescimento populacional (PETRI, 1983).

Diferentes autores conceituam as bacias hidrográficas. O QUADRO 1 apresenta diversos conceitos e seus autores.

QUADRO 1. DIFERENTES CONCEITOS DE BACIA HIDROGRÁFICA

Autores	Conceito de Bacia Hidrográfica
FAUSTINO (1996)	Sub-bacias são bacias com área maiores que 100km ² e menores que 700km ²
FERNANDES e SILVA (1994)	O termo bacia hidrográfica refere-se a uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso de água principal e afluentes.
LIMA e ZAKIA (2000)	São sistemas abertos, que recém energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes que oscilam em torno de um padrão e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, ocorrerá uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico.
BARRELLA et al (2001)	Conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo pro divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno formando riachos e rios, sendo as cabeceiras são formadas pro riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocar no oceano.
ANA (2009)	(1) Área de drenagem de um curso d'água; 2) Área definida topograficamente (divisor com outra bacia hidrográfica), onde toda a chuva que cai no seu interior é drenada para um curso d'água (rio principal) ou sistema conectado de curso d'água (afluentes de rio principal) tal que toda a vazão efluente é descarregada através de uma simples saída ("boca" do rio) no ponto mais baixo da área.

FONTE: Adaptado de TEODORO et al (2007, p. 140)

Tundisi (2003, p.14) destaca:

A bacia hidrográfica vem sendo utilizada como modelo mais abrangente de conceituar e compreender os ecossistemas, visto que os ambientes aquáticos fazem parte de sistemas maiores, que envolvem os aspectos de geologia, vegetação, clima, uso e ocupação do solo, sendo formados por um mosaico de subsistemas funcionais interligados por processos bióticos e abióticos e proporcionando condições para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares, gerenciamento dos usos múltiplos e conservação.

Segundo Hawken et al (2001), a civilização humana herdou um precioso capital natural acumulado ao longo de 3,8 bilhões de anos. No momento atual interessa verificar os efeitos avassaladores causados pela ação humana sobre a natureza. A chamada revolução industrial, datada do século XIX, impulsionou a pressão sobre os sistemas naturais, especialmente os recursos hídricos. Esta revolução provocou uma expansão sem precedentes da população humana que, por

sua vez, demandou crescentes parcelas de recursos naturais. “A partir de meados do século XVIII, destruiu-se mais a natureza do que em toda a história anterior” (HAWKEN et al, 2001, p. 2). E o processo parece acelerar-se: “Nos últimos cinquenta anos, o mundo perdeu um quarto da camada superior do solo e um terço da cobertura florestal” (HAWKEN et al, 2001, p. 4).

3.1.6 Classificação das Bacias Hidrográficas

As bacias hidrográficas apresentam diferentes características que podem ser analisadas. Dentre estas, são relevantes para este estudo as características morfométricas, tais como geometria, relevo, rede de drenagem (TEODORO et al, 2007). A TABELA 3 mostra as características morfométricas das bacias hidrográficas.

TABELA 3. CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E TIPOS DE ANÁLISES PARA BACIAS HIDROGRÁFICAS

Características morfométricas	Tipos de análises
Características geométricas	Área total; perímetro total; coeficiente de compacidade (KC); fator de forma(F); Índice de circularidade (IC); padrão de drenagem.
Características de relevo	Orientação; declividade mínima; declividade média, declividade máxima; altitude mínima; altitude média; altitude máxima; declividade média do curso de água principal.
Características de rede de drenagem	Comprimento do curso de água principal; comprimento total dos cursos de água; Densidade de drenagem (Dd); ordem dos cursos de água.

FONTE: Adaptado de TEODORO et al (2007)

As bacias hidrográficas podem ser classificadas segundo diversos fatores:

I) Quanto à Drenagem (CUNHA & GUERRA, 1996)

- a) Exorreica - as águas drenam diretamente ou indiretamente para o mar;
- b) Endorreica – as águas saem em lago ou mar fechado;

- c) Arreica – as águas escoam alimentando os lençóis freáticos;
- d) Criptorreica – as águas se infiltram no solo e evaporam.

II) Quanto à Dimensão (BORDAS, 1985)

- a) Microbacias: Menor que 20ha, desaguamento de rio;
- b) Mini-bacias: entre 20 e 100ha;
- c) Sub-bacias: entre 100 e 40.000ha;
- d) Pequenas: Maior que 40.000ha.

III) Quanto a Densidade de Drenagem

A densidade de drenagem representa o somatório do comprimento de todos os segmentos de rio em quilômetros dividido pela área total da bacia hidrográfica. Varia em função de vários fatores, entre os quais podemos citar relevo, tipo de solo, drenagem e precipitação. Varia desde 0,5Km/Km², em áreas mal drenadas com alta permeabilidade ou escassa precipitação, até 3,5Km/Km², em bacias bem drenadas com elevada precipitação e pouco permeáveis (CUNHA & GUERRA, 1996).

3.1.7 O Fator Antrópico

Estudos apontam que os fenômenos naturais, como vulcões, maremotos, enchentes, estiagens, furacões, nevascas, tem efeito mais avassalador sobre o ambiente do que as atividades humanas, como obras de grande porte e poluição, principalmente em termos de vítimas fatais (MMA, 2006).

De outro lado, há que se ter em conta que o efeito da atividade antrópicas mais do que nunca se faz presente, caso do aquecimento global, cujas consequências são de difícil de previsão. A intervenção humana acentuada a partir da revolução industrial interfere de forma direta nos ciclos naturais, alterando-os. O aumento do CO₂ na atmosfera, “passando de cerca de 280 ppm há cem anos, para 380 no momento”, é um sinal de alerta inequívoco da influência deletéria do homem sobre o sistema natural (MMA, 2006, p.47).

3.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Desde a antiguidade, os povos perceberam a água como um recurso de extrema relevância, fato que gerou os primeiros regramentos visando partilhá-la. Tomaz (2006, p. 9) aponta:

Daí decorrerem normas de direito vigente nas regiões secas e do aplicável às úmidas, subdivididas nos grandes conjuntos de direito hoje encontrados (Código de Manu, na Índia; Talmud, dos Hebreus; Alcorão, dos muçulmanos, por exemplo). Nesses conjuntos, além de influência recebida de fatores específicos, pode-se apontar como principal condicionante a quantidade água disponível.

Esse processo regulatório ampliou-se gradativamente diante da expansão populacional, na medida em que aumentou a pressão sobre os recursos naturais, a começar pela água. Ana Cristina Tomaz (2006, p. 12) enfatiza: “cada indivíduo necessita por ano de cerca de 1m³ de água para matar a sede e mais 100m³ para atividades domésticas. Para produzir alimentos, estima-se que sejam necessários 1000m³ de água per capita/ano”. A escassez ocorre, segundo Petrella (2001), quando a disponibilidade situa-se abaixo de 1000m³ cúbicos por pessoa por ano. Abaixo de 500 litros, a situação é tida como crítica. Na América Latina, esse nível atinge 22.000 metros cúbicos. Na África do Norte e Oriente Médio, fica abaixo de 1000 metros cúbicos. Disponibilidade entre 1000 e 2000 metros cúbicos, considera-se um quadro estressante.

Daí eclodirem conflitos nos cinco continentes: Turquia/Síria, Jordânia/Israel, Índia/Bangladesh, Irã/Iraque, Namíbia/Lesoto, Senegal/Mauritânia, Hungria/Eslováquia Uzbequistão/Cazaquistão/ Quirquistão/ Tadjistão, entre outros (TOMAZ, 2006, p. 41). Um fato significativo é que “na língua latina: rio e rivalidade têm a mesma raiz” (BOUGUERRA, 2004, p.91).

Segundo dados das Nações Unidas (TOMAZ, 2006), cerca de 1/3 da população mundial situa-se em regiões com escassez moderada a alta de água. Diante do crescimento populacional, a FAO aponta que a disponibilidade de alimentos deve crescer 70% até 2050. Para tanto, será necessária a melhoria dos sistemas de irrigação de água (construção de diques e canais) em cerca de 60% dos 227 maiores rios do mundo. Tal medida prevê-se, terá efeito sem precedentes deslocando entre 70 e 80 milhões de pessoas em diferentes parte do planeta.

Se acrescermos à essa ameaça a questão do saneamento o quadro torna-se ainda mais preocupante. Barlow (2009, p.20) cita que “na China, 80% dos

principais rios estão tão degenerados que não suportam mais a vida aquática, 90% de todo o sistema de água subterrânea sob as principais cidades estão contaminados”. Na Índia, 75% estão poluídos, devendo ser vedados para consumo e banho. Segundo o autor, índices similares repetem-se na Rússia. E a Europa não foge a regra com 20% dos mananciais estão poluídos.

Nos Estados Unidos, 40% dos rios e riachos e 46% dos lagos encontram-se comprometidos por resíduos tóxicos. Cerca de $\frac{1}{4}$ das praias americanas entram em estado de alerta todos os anos, impróprias para banho. No golfo do México, resíduos de origem nitrogenada e fosfatos (deletérios para a saúde humana) carregados do cinturão agrícola pelo Mississipi-Missouri, são descarregados diretamente sobre áreas pesqueiras. No Canadá, o esgoto não tratado (mais de um trilhão de litros) é lançado em hidrovias a cada ano. Na América Latina, mais de 230 milhões de pessoas não têm água potável. A cidade de São Paulo enfrenta duplo problema com excesso de consumo de água e contaminação em massa de mananciais, caso das nascentes do rio Tietê. Apenas 55 dos maiores rios podem ser considerados puros (BARLOW, 2009, p.23).

O autor segue, apresentando dados alarmantes no que tange ao esgotamento e poluição das fontes subterrâneas de água. Aborda a questão das geleiras que estão derretendo nas calotas polares e cumes de montanha e destaca os efeitos avassaladores da urbanização sobre os recursos hídricos. Destaca o caso extremo do Japão que importa 65% da água que utiliza para produzir bens e serviços (BARLOW, 2009).

A retirada da água do ciclo hídrico original representa uma ameaça dada a intensidade verificada em várias regiões do planeta. “A água não consegue retornar para campos, pântanos e riachos devido à expansão urbana e à remoção de áreas verdes, há menos água no solo e no sistema local de água e, portanto, menos água para evaporar da terra” (BARLOW, 2009, p. 31). Segundo Barlow (2009, p.31) “se o ciclo hidrológico for interrompido porque a vegetação foi retirada, o vapor d’água se perde na bacia hidrológica local”. Esta prática perversa em outras épocas foi responsável pela destruição das sociedades que a adotaram.

Em face deste contexto de escassez e poluição de recursos hídricos, observa-se uma preocupação da sociedade no sentido de reverter-lo ou ao menos amenizá-lo. As Nações Unidas, através de inúmeras conferências e tratados, vem procurando conduzir o processo internalizando-o na medida do possível nas

políticas públicas dos países signatários. Prova disso é que praticamente todos os países dispõem de institutos e legislações no que tange ao setor de recursos hídricos. O QUADRO 2 mostra as principais declarações relacionadas com a água.

QUADRO 2. PRINCIPAIS DECLARAÇÕES RELACIONADAS COM A ÁGUA

CARTA DE MONTREAL Água e saneamento	Fórum Internacional da ONGS (Montreal), 18 a 20 de junho de 1990 – antes do encerramento oficial da Década Internacional de água Potável e Saneamento.
DECLARAÇÃO DE DUBLIN Água – uma perspectiva de desenvolvimento sustentável	Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente – 26 a 31 de janeiro (1992), organizado pelas Nações Unidas – preparatória da conferência da UNCED no Rio de Janeiro, em junho do mesmo ano
DECLARAÇÃO DE STRABURGO Água como Fonte de Cidadania, Paz e Desenvolvimento Regional	Fórum Europeu, 12 a 14 de fevereiro, organizado pelo Secretariado Internacional da Água, a Assembleia parlamentar do Conselho da Europa e a Solidariedade Europeia da Água
DECLARAÇÃO DE PARIS Água e Desenvolvimento Sustentável	Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável – 19 a 21 de março (1998), organizada pelo governo francês em preparação para VI Sessão da CSD
DECLARAÇÃO DE HAIA Segurança Hídrica	II Fórum Mundial da Água – Haia – 17 a 22 de março (2000) – 22 dia Mundial da Água

FONTE: Adaptado de PETRELLA (2001)

Segundo Petrella (2001), o Banco Mundial se juntou às Nações Unidas e algumas grandes corporações para organizar duas iniciativas importantes: fundação do Conselho Mundial da Água (WWC), e lançamento da Parceria Global da Água (GWP). Essa visão de longo prazo foi apresentada na Conferência de Haia (2000). Basicamente objetiva fixar as linhas gerais de uma política mundial visando garantir o acesso seguro a água:

A água é um recurso escasso, um vital econômico e social. Como o petróleo ou qualquer outro recurso natural, deve ser submetido às leis do mercado e abertura livre competição.

O gerenciamento reacional e eficiente dos recurso hídricos requer cultura e práticas econômicas rigorosas. Os provedores de serviços de água, sejam eles públicos ou privados, devem estabelecer metas de desempenho que deverão ser medidas pelo critério da satisfação do consumidor.

A água é um fator primário de saúde. Uma política racional e eficiente para a água deve ter como objetivo conseguir manter a melhor qualidade possível e para esse fim, cada vez mais investimentos com infra-estrutura e manutenção serão necessários no mundo todo. Tais enormes quantias só poderão ser asseguradas pelo mercado de capitais de acordo com o objetivo da lucratividade. Em última instância, portanto, a política da água é uma questão financeira (acesso a investimentos, capacidade de fazer lucros) (PETRELLA, 2001, p. 25).

Como se observa, a partir do lançamento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), gradativamente, políticas setoriais foram implementadas e acordos de cooperação são celebrados, especialmente, aqueles com ênfase na proteção nos recursos hídricos. No entanto, ainda existem embates envolvendo disputa pela água (TOMAZ, 2006). A TABELA 4 mostra o número de acordos e embates envolvendo a água ao redor do mundo

TABELA 4. ACORDOS E EMBATES ENVOLVENDO A ÁGUA

Tipo de caso	Número Absoluto	Porcentagem (%)
Acordos de cooperação	1228	67
Conflitos diplomáticos	507	27,7
Conflitos violentos	37	2
Outras situações	59	3,2
Total	1831	100

FONTE: Adaptado de TOMAZ (2006, p. 42).

3.2.1 Evolução da Política Nacional de Recursos Hídricos

O uso intensivo em áreas urbanizadas e agrícolas obriga o setor público a disciplinar o aproveitamento e utilização dos recursos hídricos. A Política Nacional de Recursos Hídricos segue uma trajetória marcada por um período de grande liberalidade quanto ao uso do recurso desde a colonização portuguesa até o advento do Código de Águas de 1934 considerado um marco regulatório (Decreto nº. 26.643/1934) (BRASIL, 2011).

Ana Cristina Fonseca Tomaz (2006, p.27) aponta os aspectos mais relevantes na evolução da legislação brasileira relacionada aos recursos hídricos. Estes aspectos estão sistematizados na TABELA 5.

TABELA 5. EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE A ÁGUA

Ano	Situação	Observação
Até 1900	Economia Agrícola	Água de interesse local – abastecimento
1904	Primeiras Usinas Hidrelétricas	Light – Empresa Canadense
1907	Governo Federal Apresenta ao Congresso Projeto de Lei – Código de Águas	Jurista Alfredo Valadão, reposta ao aumento de demanda por hidrelétricas
1920	Criada Comissão de Estudos de Força Hidráulica	Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil
1933	Criada a Diretoria de Águas	Mais tarde Serviço de Águas

1934	Promulgado Código de Águas – Decreto 24.643 de 10/07/1934	O aproveitamento hidrelétrico e serviços de distribuição de energia, antes de responsabilidade comum de Estados e Municípios, passam para competência da União.
1934	Criado o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	Incorpora o Serviço de Águas
1939	Criado o Conselho Nacional de Água e Energia Elétrica –CNAEE -	Ligado à Presidência da República, decide sobre água e energia elétrica junto com o DNPM
1961	Criada a ELETROBRÁS Lei 3.890-A de 25/04/1961	
1965	Criado o Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE)	Incorpora a divisão de Águas do DNPM
1968	DNAEE passou a se chamar DNAEE (Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica)	Extingue-se o CNAEE, passando atribuições ao DNAEE
1979	Lei 6.662 transfere do DNAEE para o Ministério do Interior	Responsabilidade de uso de água para irrigação
1976	Ministério das Minas e Energia e o Governo de São Paulo firmam acordo para desenvolver ações na bacias dos rios Tietê e Cubatão	Visam controlar problemas de poluição, abastecimento urbano e enchentes
1978	Ministério de Minas e energia e do Interior criam o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH)	Visam classificar os cursos de água da União para fazer acompanhamentos do uso racional dos recursos. Criados Comitês estaduais consultivos.
1986	Criação e Instituição do Conjunto Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Institucionalizado com Constituição de 1988. Objetiva coar subsídios para a Política Nacional de Recursos hídricos e conjuntos estaduais de gerenciamento de recursos hídricos.
1988	Constituição Federal dispõe no art. 21, inciso XIX que a União instituirá o conjunto nacional de gerenciamento de recursos hídricos e, ao mesmo estabelece outras competência	a) Domínio das águas; b) legislação; c) aproveitamento energético; d) outorga; E) Meio ambiente; f) Compensação financeira g) Defesa contra calamidades e redução das desigualdades regionais.
1997	Promulgação da Lei 9.433 -8 de janeiro, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos	Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos hídricos.
2000	Lei 9.984 de 17/06 – Cria a Agência Nacional de Águas - ANA	Órgão regulador do sistema nacional de recursos hídricos
2000	Lei 9.993 de 24/07 – Cria o Fundo Setorial de Recursos Hídricos	O fundo visa captar e alocar recursos para políticas setoriais.

FONTE: Adaptado de TOMAZ (2006)

No que tange à legislação, além do Código de Águas (1934) cumpre destacar toda a legislação ambiental, constitucional e infraconstitucional que disciplina a matéria, assim com aquela pertinente ao Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) abrangendo as esferas estaduais e municipais (BRASIL, 2011).

Do ponto de vista jurídico, a Constituição de 1988 dispõe que todos os corpos d'água são de domínio público sendo que:

Art. 20, inciso III – os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro do qual provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

Art. 26. Incluem entre os bens dos Estados: inciso, I – as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Para efeito operacional, a Agência Nacional de Águas adota no contexto estadual e municipal, segundo Souza e Fernandes (1996, p.4-5) os seguintes parâmetros:

Bacia Hidrográfica Estadual – quando o curso d'água da nascente até a foz situa-se no território estadual;

Bacia Hidrográfica Municipal – quando o curso d'água da nascente até a foz está inserida no território municipal.

Souza e Fernandes (1996) apontam como relevante no contexto das bacias hidrográficas as regiões hidrogeodinâmicas e suas implicações na capacidade ambiental e suporte do solo destacando: a) zonas de recarga; b) zonas de erosão; c) e zonas de sedimentação e várzeas. Destaca também o autor (SOUZA & FERNANDES, 1996, p.8):

Os principais componentes das bacias hidrográficas – solo, água, vegetação e fauna – coexistem em permanente e dinâmica interação respondendo às interferências naturais (intemperismo e modelagem da paisagem) e aquelas de natureza antrópica (uso/ocupação da paisagem – bacias/sub-bacias hidrográficas, os recursos hídricos constituem indicadores das condições dos ecossistemas no que se refere aos efeitos do desequilíbrio das interações dos respectivos componentes.

Dentre os diplomas legais, Tomaz (2006, p.30) destaca:

I) a Lei 6.938 de 31/08/1981 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, com ênfase nos princípios (BRASIL, 2011):

- a) Racionalização do uso da água, assim como de outros recursos ambientais
- b) Planejamento e fiscalização dos recursos;
- c) Controle e zoneamento das atividades poluidoras;
- d) Definição de áreas prioritárias de ação do governo federal, impondo ao poluidor predação, a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário a contribuição pelo uso com fins econômicos.

II) A Lei 9.433 de 08/01/1997 que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos) (BRASIL, 2011). O QUADRO 3 apresenta uma visão esquemática da PNRH.

QUADRO 3. VISÃO GERAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Fundamentos art. 1º	Objetivos art. 2º	Diretrizes art. 3º	Instrumentos art. 5º
I-Domínio econômico	I-Disponibilidade de água para atuais e futuras gerações	I - Indissociabilidade da quantidade e da qualidade	I-Planos de recursos hídricos
II- Valor econômico	II - Uso racional/desenvolvimento sustentável	II - Adequação às diversidades regionais	II - Enquadramento dos corpos d'água em classes de qualidade
III - Uso prioritário em período de escassez	III - Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos	III- Integração com a gestão ambiental	III - Outorga do direito de uso da água
IV- Uso múltiplo		IV - Articulação com a gestão de uso do solo	IV-Cobrança pelo uso da água
V- Bacia hidrográfica como unidade de implementação		V- Integração com a gestão dos sistemas estuarinos e zonas costeiras	V-Sistema de informações sobre recursos hídricos
VI- Gestão descentralizada e participativa		VI-Articulação com o planejamento dos setores usuários e com os planejamentos governamentais	

FONTE: Adaptado de SDS/DIRH (2012)

A Lei 9.433/1997 art. 32º, instituiu também o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos hídricos (SINGREH) com atribuições definidas (BRASIL, 2011):

- I. Coordenar a gestão integrada das águas;
- II. Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III. Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV. Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e
- V. Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

III) A Lei 9.984 de 17/06/2000 que institui a Agência Nacional de Recursos das Águas (ANA) como agência reguladora que disciplina e monitora toda a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2011).

IV) A Lei 9.993 de 24/07/2000 que institui o Fundo Setorial de Recursos Hídricos que, articulado com outras fontes de recursos federais, capta e disponibiliza recursos financeiros para a elaboração de estudos e projetos de interesse do setor, interagindo com as esferas estaduais e municipais que fazem parte do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2011).

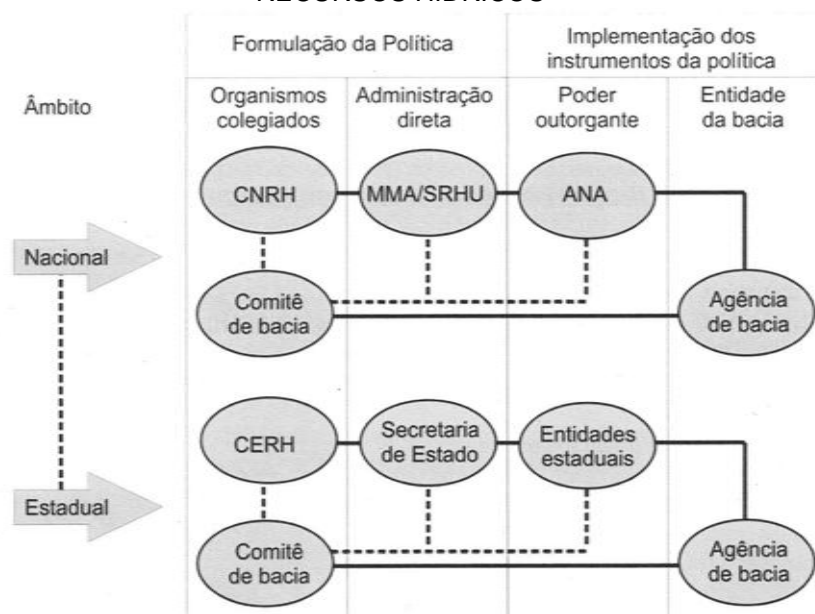
3.2.2 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

A Lei Federal 9.433/97 ao instituir o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, nos termos do art. 32 delegou ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos as seguintes atribuições (BRASIL, 2011):

- Coordenar a gestão integrada das águas;
- Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- Implementar a Política Nacional de recursos Hídricos;
- Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e recuperação dos recursos hídricos; e
- Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

A FIGURA 3 apresenta uma visão esquemática do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

FIGURA 3. VISÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS



FONTE: SDS/DIRH (2012, p.66)

O QUADRO 4 apresenta as atribuições das entidades que compõe o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em relação aos instrumentos da PNRH.

QUADRO 4. ATRIBUIÇÕES DAS ENTIDADES QUE COMPÕE O SINGREH

Instrumentos	SINGREH/atividade	Conselho Nacional e estadual	Poder público federal/estadual	Comitê de bacia	Agência de água	Entidade delegatória
Plano de recursos	Elabora		X			
Hídricos nacional/estadual	Aprova	X				
Plano de recursos...	Elabora				X	X
Hídricos de bacia	Aprova			X		
Enquadramento	Elabora e propõe				X	X
	Seleciona e propõe			X		
	Aprova	X				
Outorga	Elabora				X	X
	Estabelece critérios	X		X		
	Execução		X			
Cobrança	Estabelece critérios	X				
	Elabora				X	X
	Propõe			X		
	Aprova	X				
	Executa		X			
	Executa por				X	

	delegação					
--	-----------	--	--	--	--	--

FONTE: SDS/DIRH (2012, p.60)

Existem outras políticas setoriais correlatas à Gestão de Recursos Hídricos. Embora a Política Nacional de Recursos Hídricos enfatize a água como fator preponderante, a própria Política Nacional de Meio Ambiente correlaciona-se com a intersectorialidade haja vista a relação com todas as atividades de ordem natural e antrópicas. Estas atividades diversas em grande parte são disciplinadas em leis específicas que interagem no espaço de uma bacia hidrográfica, a saber: a) saneamento básico; b) uso da terra; c) agricultura; d) meio ambiente; d) mineração; e) irrigação; f) transporte; h) pesca (BRASIL, 2011).

3.2.3 Desenvolvimento Sustentável

O documento Nosso Futuro Comum da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (BRUNDTLAND, 1987) estabelece um marco na história da humanidade ao focar a questão crucial: desenvolvimento e meio ambiente. Não há desenvolvimento sustentável sem proteção ambiental, eis o novo paradigma a desafiar o engenho humano. O documento elaborado a partir de 1984 sob orientação das Nações Unidas sintetiza a contribuição de personalidades técnicas e política do mundo todo sob a coordenação de Gro Harlem Brudtland, primeira Ministra da Noruega. Detalhista ousa ao afirmar:

Numa bacia fluvial, um agricultor cujas terras se situem na encosta pode, dependendo do modo como as use, afetar o escoamento nas fazendas mais abaixo"... A interdependência é mais que um fenômeno local". (p.51). [neste contexto são] imperativos estratégicos: 1) retomar o crescimento; 2) alterar a qualidade do desenvolvimento; 3) atender às necessidades essenciais de emprego, alimentação, energia, água e saneamento; 4) manter um nível populacional sustentável; 5) conservar e melhorar a base de recursos; 6) reorientar a tecnologia e administrar o risco; 7) incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada decisões (BRUNDTLAND, 1987, p.50-53).

Assevera que um ecossistema, quando atinge limites críticos, prejudica com maior gravidade as populações carentes. Fato perfeitamente identificado em regiões críticas em termos climáticos como estiagens prolongadas, por exemplo. Após discorrer sobre inúmeras situações críticas: explosão populacional versus limitações de ordem ambiental, escassez de água e de terras férteis, estiagens e conflitos diversos, ousam apontar caminhos destacando-se propostas de mudanças

institucionais e legais em áreas prioritárias, a saber: “1) descobrir as origens; 2) lidar com os efeitos; 3) avaliar riscos globais; 4) fazer opções com base segura; 5) fornecer os meios legais; 6) investir em nosso futuro” (BRUNDTLAND, 1987, p. 351).

Do ponto de vista institucional propõe o fortalecimento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente sustentando como prioridades e funções essenciais:

- . Exercer liderança, fornecer aconselhamento e orientação, dentro do sistema das Nações Unidas, quanto à recuperação, proteção e melhoria da base ecológica para o desenvolvimento sustentável;
- . Monitorar, avaliar e divulgar regularmente as alterações das condições do meio ambiente (através de seu programa de Observação da terra).
- . Dar apoio à prioridade científica e à pesquisa tecnológica sobre questões críticas de proteção do meio ambiente e dos recursos naturais;
- . Estabelecer critérios e indicadores para os padrões de qualidade ambiental assim como diretrizes para o uso e a administração sustentáveis dos recursos naturais;
- . Apoiar e facilitar a criação de planos de ação para questões e ecossistemas fundamentais, a serem implementados e financiados pelos governos diretamente envolvidos;
- . Estimular e promover acordos internacionais sobre questões críticas identificadas pelo programa de Observação da Terra, e apoiar e facilitar a criação de leis, convenções e acordos de cooperação internacionais para a preservação e proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (BRUNDTLAND, 1987, p. 359).

Os propósitos institucionais e legais coadunam-se com o novo contexto almejado. Sua implementação, no entanto, desafia o engenho humano e as instituições. Nesse sentido, sem dúvida, cabe uma análise mais amíuade sobre a sustentabilidade, especialmente sobre o desenvolvimento sustentável, com ênfase na fase transitória eivada de conflitos e dúvidas, seja no contexto das instituições, seja no contexto social (BRUNDTLAND, 1987).

Observa-se, portanto, que partir do documento Nosso Futuro em Comum, progressivamente a questão da sustentabilidade e do desenvolvimento foi sendo assimilada tanto pela esfera governamental, quanto pela iniciativa privada. A escala de implementação, naturalmente, oscilou em razão de circunstâncias inerentes a cada sociedade e cada estrutura empresarial. Leis, programas e projetos, associados ou não ao marketing, multiplicaram-se bem como o volume de recursos aplicados (BRUNDTLAND, 1987).

O documento Nosso Futuro Comum continua destacando aspecto importantes para a sustentabilidade:

- . Dar apoio ao desenvolvimento da capacidade institucional e profissional dos países em desenvolvimento em todas essas áreas, e ajuda-los a criar programas específicos para lidar com seus problemas e dar aconselhamento e ajuda às agências de assistência ao desenvolvimento nesse campo;

Fornecer aconselhamento e assistência ao Programa das nações unidas para o Desenvolvimento, Banco Mundial, e outras organizações e agências da ONU, no tocante às dimensões ambientais de seus programas e projetos de assistência, inclusive atividades de treinamento.

Do ponto de vista legal, propõe o documento prestar o devido apoio para sua efetivação. E enfatiza: “As leis humanas têm que ser reformuladas para que as atividades humanas continuem em harmonia com as leis imutáveis e universais da natureza. É preciso com urgência:

- . Reconhecer e respeitar os direitos e responsabilidade recíprocos das pessoas e dos Estados, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável;
- . Criar e aplicar novas normas para o comportamento individual e recíproco dos Estados, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável;
- . Fortalecer e ampliar a aplicação das leis e acordos internacionais existentes em favor do desenvolvimento sustentável;
- . Reforçar os métodos existentes e criar novos procedimentos para evitar e resolver disputas relativas ao meio ambiente” (BRUNDTLAND, 1987, p.359)

Quanto ao conceito propriamente dito, embora haja pequenas divergências, restringe-se ao tripé básico: aspectos sociais, econômicos e ambientais. Walter e Gonçalves (2008) apontam várias dimensões: física, material, ecológica, social, legal, cultural, psicológica e ética. Outros autores apontam a sustentabilidade política. Também é possível abordar a questão não apenas do ponto de vista produtivo, mas correlacionando-o com sociedades sustentáveis que são o objetivo final do processo (WALTER & GONÇALVES, 2008).

Via de regra, no entanto, predomina a visão tridimensional com prevalência de uma delas, dependendo do viés prático. Mas, Sachs (2008) se atem a cinco dimensões: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. O QUADRO 5 explicita as cinco dimensões propostas por este autor.

QUADRO 5. CINCO DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dimensão	Componentes	Objetivos
SUSTENTABILIDADE SOCIAL	Criação de postos de trabalho que permitam a obtenção de renda individual adequada (à melhor condição de vida; à maior qualificação profissional). -produção de bens dirigidas prioritariamente às necessidades básicas sociais	REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES SOCIAIS
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA	-Fluxo permanente de investimentos públicos e privados (estes últimos com especial destaque para o cooperativismo) -Manejo eficiente dos recursos -Absorção pela empresa, dos custos ambientais; -Endogeneização: contar com suas próprias forças	AUMENTO DA PRODUÇÃO E DA RIQUEZA SOCIAL, SEM DEPENDÊNCIA EXTERNA
SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA	-Produzir respeitando os ciclos ecológicos dos ecossistemas; -Prudência no uso de recursos naturais	MELHORIA DA QUALIDADE DO MEIO AMBIENTE

	não renováveis; Prioridade à produção de biomassa e à industrialização de insumos naturais renováveis; -Redução da intensidade energética e aumento da conservação de energia. -Tecnologias e processos produtivos de baixo índice de resíduos; -Cuidados ambientais -	PRESERVAÇÃO DAS FONTES DE RECURSOS ENERGÉTICOS E NATURAIS PARA AS PRÓXIMAS GERAÇÕES
SUSTENTABILIDADE ESPACIAL/GEOGRÁFICA	-Desconcentração espacial (de atividades, de população; -Desconcentração/democratização do poder local e regional; -Relação cidade/campo equilibrada (benefícios centrípetos)	EVITAR EXCESSOS DE AGLOMERAÇÕES
SUSTENTABILIDADE CULTURAL	-Soluções adaptadas em todos os ecossistemas; -respeito à formação cultura comunitária	EVITAR CONFLITOS CULTURAIS COM POTENCIAL REGRESSIVO

FONTE: SACHS (2008).

O conceito associando sustentabilidade relacionando-a às presentes e às futuras gerações é consenso geral, estando, inclusive, disposto na Carta Magna Brasileira. Mais recentemente, há uma corrente de pesquisadores que vem desenvolvendo ferramentas de monitoramento.

A Constituição Federal de 1988, com propriedade, discorre sobre a questão ambiental, firmando as bases jurídicas da sustentabilidade. No capítulo VI, Do Meio Ambiente, o art. 225, dispõe:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1 Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

- I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II- Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III- Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitida somente através da lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV- Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividades potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V- Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI- Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII- Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

3.2.4 Sustentabilidade e Bacia Hidrográfica

A questão da sustentabilidade como apresentada na Conferência das Nações Unidas no documento Nosso Futuro Comum (1987) difere das teses apresentadas em Estocolmo (1972) e visa conciliar desenvolvimento econômico e social com equilíbrio ambiental. Um desafio enorme que se antepõe ao radicalismo ambiental até então difundido.

Souza e Fernandes (1996, p. 9) destacam que a palavra sustentabilidade tem sua origem no latim *sus-tenere* que significa sustentar ou manter. Segundo os autores o conceito deve-se à Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento ao defini-lo como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”. Diversos autores destacam:

A proposta para manejo integração de recursos naturais em nível de bacias hidrográficas refere-se, em última instâncias, ao ordenamento do uso/ocupação da paisagem, observadas as aptidões de cada segmento e sua distribuição espacial da respectiva bacia hidrográfica (SOUZA & FERNANDES, 1996, p. 9).

A natureza deve ser obrigatoriamente utilizada com base nas suas características naturais para o bem estar da população, manejada e conservada com cuidado e com a responsabilidade de deixar um bom legado para as futuras gerações (CARLOWITZ, 1713, *apud* GROBER, 2002, p.87).

A citação acima extraída da obra *Sylvicultura Oeconomia* (CARLOWITZ, 1713), é considerada a primeira referência sobre a importância da sustentabilidade. Vale destacar que o planeta Terra possui 273 bacias hidrográficas internacionais, que abrangem 145 países e atendem a mais de 90% da população mundial (SACHS, 2008, p. 175).

Dentro da evolução cronológica evidenciada nas várias conferências mundiais e suas respectivas declarações, o Brasil enquanto signatário das mesmas internalizou a necessidade de agir a partir da implementação de políticas sustentáveis. A discussão chegou às instâncias políticas, como o Congresso Nacional, e normas foram dispostas para atender a nova demanda. A Constituição Federal (1988) ao abrigar a matéria dispõe sobre a mesma e a legislação

infraconstitucional que segue aprofunda a questão, viabilizando os instrumentos necessários. A Política Nacional de Meio Ambiente (1981), embora anterior, permanece, pois já contemplava tal horizonte ambiental e as novas medidas a fortalecem, caso da Política Nacional de Recursos Hídricos (lei 9.433/97) e da lei que institui a Agência Nacional de Águas (ANA), cuja atuação consolida a visão da bacia hidrográfica como unidade geográfica de recursos hídricos e de sustentabilidade (BRASIL, 2011). O território nacional, devidamente mapeado, constitui um imenso tabuleiro de xadrez onde se desenha o novo cenário que, ressalvadas as competências dos entes federados, permite a todos interagirem através dos Comitês de Bacias Hidrográficas que elaboram planos de ação com visão de curto, médio e longo prazo, todos focados na sustentabilidade (SDS/DIRH, 2012).

3.3 GOVERNANÇA INTERSETORIAL INTEGRADA

3.3.1 Políticas Públicas Ambientais

O marxismo distingue duas esferas fundamentais quanto às classes que compõe a sociedade com fulcro no capital: a estrutura e a superestrutura. A primeira é composta de dois grandes grupos: a burguesia que detém os meios de produção, e os trabalhadores, voltados à produção. Quanto a superestrutura, composta basicamente pelos detentores do poder e intelectuais, situados no topo das organizações, conduzem a sociedade. A sociedade civil nada mais é do que a representação das duas classes, em permanente conflito. A hegemonia de um ou outro grupo ocorre dentro do processo de negociação política que, basicamente, atua através dos três poderes: Legislativo, Executivo e Judiciário (TSEBELIS, 1997).

Nesse sentido, Weaver e Rockman (*apud* TSEBELIS, 1997, p.134) distinguem dez capacidades indispensáveis a todos os governos:

- 1) definir e sustentar prioridades; 2) destinar recursos para objetivos mais eficazes; 3) inovar quando as velhas políticas fracassam; 4) coordenar metas conflitantes; 5) impor perdas a grupos poderosos; 6) representar interesses difusos e desorganizados ao lado de interesses concentrados e bem organizados; 7) garantir a execução dos programas; 8) assegurar a estabilidade dessas políticas para que possam produzir resultados; 9) estabelecer e manter compromissos internacionais visando ao bom desenvolvimento em longo prazo; 10) administrar as clivagens políticas a fim de garantir que a sociedade não degenera numa guerra civil.

Segundo o texto temos 4 tipos de políticas públicas dominantes: 1) distributivas; 2) redistributivas; 3) regulatórias; e 4) constitutivas. As distributivas tem como característica baixo nível de conflito, na medida em que distribuem benefícios. As redistributivas, ao contrário, são orientadas para o conflito enquanto as regulatórias trabalham com ordens e proibições através de leis, decretos e portarias. As constitutivas refere-se à criação e modelagem de novas instituições (BECK, 1993, p. 171).

“Os governos tomam suas decisões sobre políticas segundo que crêem serem os melhores interesses dos cidadãos” (HOELICHET et al, 2007). Segundo Hoelich et al (2007), há que se distinguir políticas de Estado, instituição permanente, e de governo, programas e projetos que uma parte da sociedade propõe. O mesmo autor assevera que a política de um país, necessariamente, refletem características sociais, culturais, ambientais e de ordem étnica.

No que tange às políticas ambientais Hoelichet et al (2007, p.13) discorrem:

É o conjunto de metas e instrumentos que visam reduzir os impactos negativos da ação antrópica (do homem) sobre o meio ambiente. E como toda a política possui: a) justificativa para sua existência; b).fundamentação teórica; c) Metas; d) Instrumentos; e) Prevê penalidade para o não cumprimento das normas; f) Interfere nas atividades dos agente econômicos, influenciando as demais políticas públicas. A razão fundamental estriba-se no primado de induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas ambientalmente corretas, reduzindo a poluição e minimizando a depleção dos recursos naturais.

Cabe também destacar que as políticas públicas, via de regra, são instrumentalizadas através da gestão pública, no caso do meio ambiente, gestão pública ambiental; sendo:

Gestão ambiental pública é um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído. Este processo de mediação define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e também, como se distribuem na sociedade os custos e os benefícios decorrentes da ação destes agentes (FLORIANO, 2007, p. 2).

No caso brasileiro, as políticas públicas ambientais são ancoradas pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) que se repete nos demais entes federados e nos municípios (BRASIL, 2011).

3.3.2 Governança: Concepção Teórica e Materialidade

Com o advento do regime democrático no Brasil que culmina que a promulgação da Carta Magna (1988), chamada constituição cidadã, as aspirações da sociedade encontram espaço de exercício e amparo legal. Não só são assegurados os chamados direitos e deveres universais contidos na Declaração dos Direitos Humanos, como também foi garantida a promoção de fóruns capazes de garantir a participação de todos nas discussões de propostas, no acompanhamento e monitoramento de sua instrumentalização e implementação. Nesse cenário, a chamada governança corporativa, conceito proveniente da iniciativa privada, galga o espaço público. Vem a calhar, especialmente, na interface setor público - setor privado (WALTER & GONÇALVES, 2008).

Walter e Gonçalves (2008, p.1) destacam que a governança “diz respeito a métodos para tornar mais transparentes, organizadas e legítimas as práticas de direção e monitoramento do desempenho das empresas”. Os mesmos autores prosseguem:

A expressão *governance* surge a partir de reflexões conduzidas principalmente pelo Banco Mundial, tendo em vista aprofundar o conhecimento das condições que garantem um Estado eficiente... tal preocupação deslocou o foco da atenção das implicações estritamente econômicas da ação estatal para uma visão mais abrangente, envolvendo as dimensões sociais e políticas da gestão pública. A capacidade governativa não seria avaliada apenas pelos resultados das políticas governamentais, e sim também pela forma pela qual o governo exerce o seu poder... Segundo o Banco Mundial, em seu documento *Governance and Development*, de 1992, a definição geral de governança é ‘exercício da autoridade, controle administração, poder de governo ... A maneira pela qual o poder é exercido na administração dos recursos sociais e econômicos de um país visando desenvolvimento’, implicando ainda a capacidade dos governos de planejar, formular e implementar políticas e comprimir funções.

Estes autores destacam dois aspectos principais: 1) a boa governança como requisito fundamental do desenvolvimento sustentável, e 2) a questão das práticas e procedimento quanto à articulação dos setores público e privado no que se refere à concepção, planejamento e execução de ações. Destacam também a amplitude que a prática vem adquirindo, ao permear diferentes segmentos econômicos e sociais, inclusive no campo ambiental. E reportam-se à governança corporativa, largamente empregada na administração de empresas (WALTER & GONÇALVES, 2008, p.3).

Governança corporativa são práticas e os relacionamentos entre os Acionistas/Cotistas, Conselho de Administração, Diretoria, Auditoria Independente e Conselho Fiscal, com a finalidade otimizar o desempenho

da empresa e facilitar o acesso ao capital Instituto Brasileiro de Governança Corporativa.

Visa, entre outras finalidades, superar o chamado “conflito de agência” advindo com a separação da propriedade da gestão propriamente dita. Segundo Jacobi (2010), o conceito de governança não é único, nem a abordagem. Aponta o autor a existência de três vertentes:

a) os que se preocupam com a deficiência financeira e administrativa) lado econômico); b) os que enfocam nas questões políticas, como democracia, direitos humanos e processos participativos, c) os que procuram ver se há ou não coerência entre o sistema político-administrativo e sistema ecológico na gestão dos serviços (JACOBI, 2010, p.12)”.

Cabe por fim ressaltar que o termo governança, amiúde provém do grego *Kubernân* e passou ao latim como *gubernare* (HERNANDEZ, 2008, p. 15). E somente, a partir da década de 1970 adquiriu a conotação atual.

Importa destacar que há uma diferença efetiva do ponto de vista conceitual entre governança e governabilidade.

Governabilidade refere-se às condições sistêmicas mais gerais sob as quais se dá o exercício do poder em uma dada sociedade, tais como as características do regime político (se democrático ou autoritário), a forma de governo (se parlamentarista ou presidencialista), as relações entre os poderes (maior ou menor assimetria, pro exemplo), os sistemas partidários (se pluripartidarismo ou bipartidarismo), o sistema de intermediação de interesses (se corporativista ou pluralista), entre outras (DINIZ, 1995, p. 196).

Por sua vez governança, segundo a mesma autora, reporta-se a um processo entre as demandas da sociedade e os diferentes graus de interesse envolvidos quanto aos encaminhamentos dados. Aponta:

é conjunto de mecanismos e procedimentos para lidar com a dimensão participativa e plural da sociedade, o que implica expandir e aperfeiçoar os meios de interlocução e até administração do jogo de interesses. As novas condições internacionais e a complexidade crescente da ordem social pressupõem um estado dotado de maior flexibilidade, capaz de descentralizar funções, transferir responsabilidades e alargar, em lugar de restringir, o universo dos atores participantes, sem abrir mão dos instrumento de controle e supervisão (DINIZ, 1995, p. 196).

Ainda segundo Diniz (1995) o termo governabilidade refere-se à arquitetura institucional, distinto, portanto de governança, ligada ao desempenho dos atores e sua capacidade de exercício da autoridade política. A mesma autora destaca as três dimensões relevantes no que tange a governabilidade:

1) capacidade do governo para identificar problemas críticos e formular políticas adequadas ao seu enfrentamento; 2) capacidade governamental

de mobilizar os meios e recurso necessários à execução dessas políticas, bem como à sua implementação; e 3) capacidade de liderança do Estado sem a qual as decisões tornam-se inócuas, ficam claros dois aspectos: a) governabilidade está situada no plano do Estado; b) representa um conjunto de atributos essencial ao exercício do governo, sem os quais nenhum poder será exercido (DINIZ, 1995, p.3).

Já governança refere-se ao *modus operandi*. Ou seja, existem “padrões de articulação e cooperação entre os atores sociais e políticos e arranjos institucionais que coordenam e regulam transações dentro das fronteiras dos sistemas econômicos” (SANTOS, 1997, p. 342). Estes padrões incluem os mecanismos mais comuns de associação e articulação de interesses e as redes sociais existentes, como por exemplo, fornecedores, famílias gerentes bem como as hierarquias e agregações diversas (SANTOS, 1997).

Ribeiro (2009, p.147) no que tange à governança atem-se a três dimensões dominantes:

a) seu caráter de instrumento, capaz de produzir resultados eficazes; b) os atores envolvidos no seu exercício, com participação ampliada nos processos de decisão (stackholders); e c) caráter de consenso e persuasão nas relações e ações.

Ressaltamos ainda dois conceitos que parecem sintetizar a boa governança:

- 1) a governança consiste no estabelecimento de um sistema de normas inseridas em um redesenho estratégico que envolve a participação de variados atores sociais que compartilham da capacidade governativa, identificando os problemas da sociedade e formulando e implementando políticas públicas”. (GRANJA, 2007, *apud* RIBEIRO, 2009, p. 149);
- 2) “adota-se a noção de governança enquanto poder social que media as relações entre Estado e sociedade civil, como espaço de construção de alianças e cooperação. Mas também permeado por conflitos que decorrem do impacto das assimetrias sociais e seus impactos no meio ambiente e das formas de resistência, organização e participação dos diversos atores envolvidos (JACOBI, 2010, p. 148).

Ressalta-se, por fim, que o conceito de governança pública correlaciona-se à sustentabilidade. Evidencia-se, portanto, a relevância conceitual tanto da governabilidade quanto da governança no que refere à gestão da água e recursos hídricos. Autores como Campos e Fracalanza (2010, p.145) ousam apontar conceitos específicos: “Quando falamos água, nos referimos à disponível na natureza, para todos os seres vivos, e recursos hídricos, tem conotação econômica, destinada ao uso humano”. A água como bem comum deve ser desfrutada por todos, pois se trata de componente essencial à vida. Questiona-se, nesse contexto,

as restrições de ordem política e territorial, quanto ao uso da água, bem comum a todos os seres vivos (CAMPOS & FRACALANZA, 2010).

3.3.3 Governança Intersetorial Integrada

Todas as evidências apontam a crescente valorização do espaço denominado bacia hidrográfica. Não importa o tamanho da bacia, mas a gestão dos recursos correlacionados (água, solo, flora e fauna) observando-se a biodiversidade dos ecossistemas envolvidos bem como as atividades em curso. Como espaço de governança intersetorial integrada, a bacia hidrográfica, ressaltadas peculiaridades próprias de cada unidade, ganha relevância dentro da visão atual dos recursos naturais (SDS/DIRH, 2012).

Como apontado, em nível global a questão da água, o suprimento, a escassez, o armazenamento, cada vez mais tomaram espaço nos fóruns e eventos nos últimos anos, especialmente aqueles promovidos pelas Nações Unidas. Desde a Conferência de Dublin (1992) a unidade bacia hidrográfica, ampliou-se como espaço de governança, espaço de políticas públicas com ênfase na governança intersetorial participativa integrada (SDS/DIRH, 2012).

No caso do Brasil, a partir da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9433/97) e da criação da Agência Nacional de Águas (Lei 9984/2000) mudou o cenário das políticas inerentes à água (BRASIL, 2011). Hoje, passados apenas 12 anos temos mais de 1200 comitês de bacias estabelecidos. Em maior ou menor escala, as populações ribeirinhas, o poder público e os usuários de águas, participam ativamente do processo, cuja última instância visa à sustentabilidade (SDS/DIRH, 2012).

Quanto à política nacional de meio ambiente, a intersectorialidade ocorre através da formação de comissões interministeriais, grupos de trabalho, conselhos gestores e outros mecanismos congêneres. Há exemplos diversos em curso, como no gerenciamento costeiro, gestão ambiental das hidrovias e portuária, gestão dos recursos hídricos e agenda 21 (SDS/DIRH, 2012).

3.3.4 Interface com as Regionalidades

Historicamente população, território e governo independente identificam o Estado. Nação é um grupo de indivíduos que se sentem unidos pela origem comum, pelos interesses comuns e por ideias e aspirações comuns. A questão ambiental não está propriamente ajustada a essa equação, embora possa ser objeto de consideração haja vista a relevância da água enquanto fator essencial à vida independentemente de limites geográficos. Embora as grandes civilizações tenham surgido nos vales férteis, o papel dos rios enquanto supridores do processo somente recentemente passou a ser objeto de análise mais em razão da poluição e da escassez de água do que de outros aspectos. Grandes cheias impediam as caravanas de deslocarem-se, dada a dificuldade de travessia então verificada. Os egípcios, no entanto, de longa data valiam-se das cheias do rio Nilo, para cultivar terras fertilizadas pelas cheias (MCNEILL, 1971).

As mudanças relativas ao conceito de região ao longo do tempo podem observadas no trabalho de Cunha e Guerra (1996, p.34):

O primeiro é a própria linguagem cotidiana do senso comum. Aqui os princípios fundamentais são o de região mais pobre, e região metropolitana, ou região da cidade X. Percebe-se que os critérios são diversos, não há precisão nos limites e a escala espacial também varia bastante. O segundo domínio é o administrativo, ou seja a região é vista como uma unidade administrativa. Sabe-se que desde o fim da Idade Média as divisões administrativas foram as primeiras formas de divisão territorial presente no desenho dos mapas. Nesse caso, a divisão regional é a base para definição e exercício do controle na administração dos estados e de suas subunidades, quando for o caso. É preciso destacar que, muitas vezes, empresas e instituições (como a Igreja Católica) utilizam os recortes regionais para delimitação de circunscrições hierárquicas administrativas. O terceiro domínio é o das ciências em geral, nas quais o emprego da noção de região associa-se também à idéia de localização de determinados fenômenos. Aqui, o emprego resguarda etimologia, pois região é vista como área sob certo domínio ou área definida por uma regularidade de propriedade que definem

O Brasil, nos termos da constituição de 1988, reconhece como entes federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, ressalvadas as respectivas competências. Ana Cristina Fonseca Tomaz (2006) acrescenta a esse rol as sociedades civis, destacando a relevância dos comitês de bacias hidrográficas e também as regiões metropolitanas. Em face de esse contexto, com frequência ocorrem conflitos, caso típico da gestão de bacias hidrográficas, especialmente aquelas que abrangem mais de um ente federado (TOMAZ, 2006).

Destacam Ultramari e Duarte (2009, p.33):

Com o advento da questão ambiental, especialmente o agravamento dos parâmetros de qualidade, eis que a Bacia Hidrográfica surge como uma unidade geográfica de relevância, inclusive quanto à gestão dos recursos naturais compreendidos na sua área de abrangência. Nesse caso, região poder ser definida pelos limites de uma ou de um conjunto de baixas hidrográficas (caso mais comum na prática do planejamento rural). Nota-se, porém que, apesar desse retorno dos elementos naturais como preponderantes para a definição de uma região, passa-se de um determinismo natural para uma valorização da natureza.

3.3.5 Integração Intersetorial

Obviamente, a integração intersetorial, enquanto visão ampliada refere-se às variáveis cuja interação ocorre dentro do espaço da bacia hidrográfica como atividades de ordem social, econômica, ambiental, política, cultural e espacial. Quando se trata de integração intersetorial, observadas as respectivas competências, subtemde-se que dentro da respectiva bacia hidrográfica há que se levar em conta todas as atividades vigentes: agricultura, indústria, comércio e serviços. Diz-se integradas porque do ponto de vista sustentável todas se interligam, respondendo de forma equitativa pelas intercorrências provocadas no referido espaço. Daí não poder-se avançar rumo a uma boa governança dos recursos hídricos sem antes o tema passar pela questão da gestão ambiental e de recursos hídricos. É natural a complexidade da gestão dos bens públicos de interesse comum, ao contrário da gestão de interesses privados (SDS/DIRH, 2012, p. 37).

Por gestão, entende-se uma série de procedimentos de ordem administrativa relacionados a um plano de ação cuja execução espera-se que possa reverter um cenário de risco ou cenário não desejado visando atingir um cenário desejado, ou seja, avançar rumo a um ciclo virtuoso. A gestão ambiental, como subcomponente da sustentabilidade é um dos pilares básicos ao lado do social e econômico e sua implementação é complexa (SDS/DIRH, 2012). Vários instrumentos são necessários para tanto, destacando-se as certificações (ISOs). A gestão ambiental abrange os aspectos globais e um território maior já a gestão de recursos naturais é parte desse complexo. Da mesma forma, a gestão multisetorial da água onde se insere a gestão setorial da água e o manejo de bacias (SEIFFERT, 2011).

A gestão multisetorial da água, por exemplo, propõe conciliar usos múltiplas com forte tendência conflitante, caso uso agrícola e consumo urbano por

exemplo. A governança integrada intersetorial é um desafio ainda maior, cujo exercício ainda não está claramente definido no arcabouço jurídico atual. A Política Nacional de Recursos Hídricos atem-se a água, à gestão da água e das bacias hidrográficas enquanto espaço de geração e armazenamento. Indiretamente, valendo-se da legislação e dos instrumentos de políticas vigentes, interage com os demais segmentos inerentes a essa política (SEIFFERT, 2011).

Godard (1997) aponta a necessidade de uma clivagem divergente, especialmente quanto à gestão dos recursos naturais. Este autor contextualiza as opções de desenvolvimento a montante a jusante de ambas as clivagens. A montante situa-se a gestão global e prospectiva e contextual tendo como objeto:

interações globais e de longo prazo entre o sistema socioeconômico e o sistema ecológico, cujas variáveis referem-se ao domínio biofísico e os principais componentes dos estilos de desenvolvimento. E a jusante – a gestão cotidiana, setorial e restrita, cujo objeto refere-se à atitude defensiva de proteção ou de limitação de prejuízos e atitude centrada na adaptação da oferta à demanda prevista, cujas variáveis: ações e decisões dirigidas a um uso determinado e a arbitragens ou arranjos para aliviar as tensões (GODARD, 1997, p.40).

São questões chave da gestão integrada de recursos hídricos (PNUD, 2008, p. 5): Diferentes usos da água considerados em conjunto; Água subterrânea considerada juntamente com a água superficial; Busca de objetivos sociais, econômicos e ambientais; Participação de distintos grupos sociais; Alocação de água; Controle dos usos da água

Por sua vez, o termo “Integrada” da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) possui diversos significados. São eles:

a) Integração entre o social e natural; b) integração entre a terra e a água na gestão do espaço urbano e rural; c) integração entre o ambiente da bacia hidrográfica e o costeiro; d) integração entre as águas superficiais e subterrâneas; e) integração entre a qualidade e quantidade da água; f) integração entre as condições de montante e jusante numa bacia hidrográfica; g) integração entre as condições de montante e jusante numa bacia hidrográfica; h) integração entre setores de desenvolvimento econômico-social e institucional: privado e público, setores da água, legislação integrada, gestão com visão integrada, entre outros; i) Integração entre todos os elementos da água no meio urbano; e visão integrada dos efeitos econômicos da cadeia produtiva da água (MMA, 2006, p.18).

Nesse contexto, a integração intersetorial pela abrangência contempla elementos de ordem institucional e os respectivos instrumentos necessários para tal. Busca, ao interceder nos pontos críticos, assegurar água para a população, para a

produção de alimentos, para a natureza, para a indústria e outros eventuais consumidores (SDS/DIRH, 2012).

O QUADRO 6 apresenta uma classificação de conceitos relacionados com a gestão de bacias hidrográficas na América Latina, mostrando os estágios do processo de gestão, os elementos e recursos cobertos por esta. A matriz acentua o entendimento das ações que podem ser coordenadas numa bacia e o propósito desta coordenação.

QUADRO 6. CLASSIFICAÇÃO DE CONCEITOS RELACIONADOS À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

ETAPAS DE GESTÃO	Aproveitar e gerir de forma integrada	Aproveitar e gerir todos os recursos naturais	Aproveitar e gerir só a água Multisetorialmente	Aproveitar e gerir só a água setorialmente
Prévia	Estudos	Planos	-	Projetos
Intermediária	Desenvolvimento de bacia hidrográfica (desenvolvimento integrado de bacias ou desenvolvimento regional)	Desenvolvimento de recursos naturais (desenvolvimento ou aproveitamento de recursos naturais)	Desenvolvimento de recursos hídricos (desenvolvimento ou aproveitamento de recursos hídricos)	Desenvolvimento de recursos hídricos (água potável e esgoto, irrigação e drenagem, hidroenergia)
Permanente (operação e manutenção, manejo e conservação)	Gestão ambiental	Gestão ou manejo de recursos naturais	Gestão da água	Gestão setorial da água (água potável, irrigação, drenagem etc.)

FONTE: SDS/DIRH (2012, p.46)

3.3.6 A Bacia Hidrográfica enquanto Espaço de Governança

A bacia hidrográfica, enquanto recorte territorial que representa espaço de drenagem das águas, do ponto de vista da gestão pode ser dividida em dois grupos (SDS/DIRH, 2012, p.48):

- grupo de ações técnicas ou diretas, também conhecidas como ações ou medidas estruturais (estudos, projetos, trabalhos, operações, gestão);
- grupo de ações indiretas ou de gestão, também conhecidas como medidas não-estruturais (financiamento, normatização, organização).

Em face das diferentes competências inerentes a cada território raramente em consonância com a formação do relevo, como é o caso dos recursos hídricos, somente através de uma gestão integrada é possível fechar acordos de

gestão tendo por horizonte a sustentabilidade do ecossistema. Cabe ressaltar o estudo publicado pelo Banco Mundial que diz:

Uma alternativa mais arrojada para superar o problema de uma gestão que se pretende integrar, mas é confrontada por diferentes domínios – e consequentes poderes de outorga e cobrança, por consequência, com distintas (no timing, inclusive) execuções orçamentárias – implicaria alteração das disposições constitucionais, na direção dos modernos conceitos de um “federalismo de cooperação”, em contraponto ao anterior “de competências exclusivas”, de modo a vencer a conservadora tradição patrimonialista, ainda tão presente na cena nacional (este rio é “meu” aquele é “seu”). Admitida esta hipótese, o domínio das águas de interesse comum poderia, por exemplo, passar a ser compartilhado entre os estados, sempre com a presença moderadora da União, para dirimir conflitos e arbitrar divergências (COSTA, 2003, p. 90).

Nesse sentido, há uma evolução crescente da gestão de bacias hidrográfica no Brasil promovida pela legislação específica que contribuiu decisivamente para tanto. Há uma clara evolução da Política Nacional de Recursos Hídricos cuja matriz se fortalece a partir do aproveitamento hidroelétrico, ainda na década de 1930 (BRASIL, 2011). A geração de energia elétrica pela sua relevância em relação aos demais setores econômicos, especialmente, pelo volume de recursos envolvidos e pela organização, foi capaz de internalizar gradativamente o conceito de desenvolvimento sustentável. Programas como Água da Itaipu Binacional desenvolvem e implementam projetos de larga abrangência no entorno da barragem e nos afluentes, recuperando-os do ponto de vista de manejo correto desses recursos e interagindo com os governos locais para desenvolver atividades sustentáveis (SDS/DIRH, 2012).

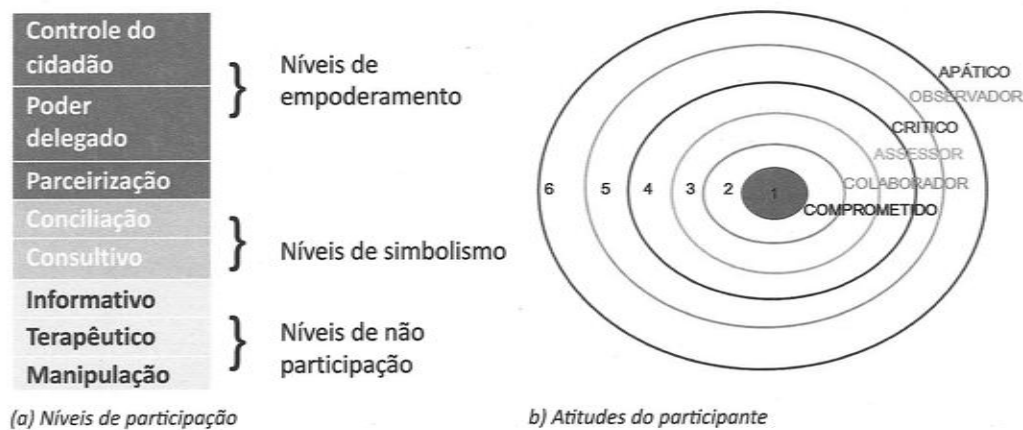
3.3.7 Governança e Participação

Governança, como citado, é um conjunto de medidas articuladas de forma democrática visando atingir determinado objetivo. No caso da água o objetivo a ser atingido é a racionalidade quanto ao seu uso, uma vez que é um bem universal.

O processo de governança da água, por sua própria natureza, abrange um leque de sistemas políticos, sociais, econômicos, administrativos capazes de instrumentalizá-lo visando à condução de plano de ação preparado. A boa governança, por sua vez pressupõe mobilização social permanente, exercício da cidadania, legitimidade para agir, visão democrática do processo, descentralização e, sobretudo, ética (SDS/DIRH, 2012).

A FIGURA 4 apresenta os diferentes níveis de participação quanto à distribuição de poder no que se refere a governança da água.

FIGURA 4. NÍVEIS DE PARTICIPAÇÃO QUANTO A DISTRIBUIÇÃO DE PODER



FONTE: SDS/DIRH (2012, p. 71)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MÉTODOS DE PESQUISA

Segundo Lakatos (2008), o trabalho desenvolvido pode ser classificado como:

- a) Do ponto de vista de sua natureza é pesquisa aplicada;
- b) Quanto à abordagem do problema é pesquisa qualitativa;
- c) Quanto a seus objetivos é pesquisa exploratória;

O principal procedimento metodológico utilizado neste trabalho foi a análise de estudos de caso previamente documentados.

4.2 MATERIAL

Os principais materiais utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa foram:

- a) livros disponíveis na biblioteca da Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina (EPAGRI),
- b) apostilas e monografias disponibilizadas pela Universidade Federal do Paraná nas disciplinas que compõem o currículo do Curso de Especialização em Direito Ambiental,
- c) legislação brasileira disponível na internet,
- d) artigos publicados em revistas científicas diversas.

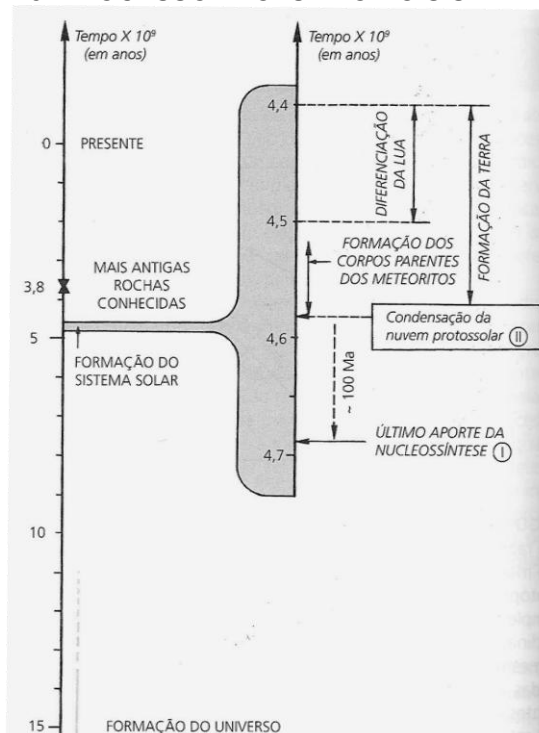
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 BACIA HIDROGRÁFICA – ESPAÇO DINÂMICO DE EQUILÍBRIO AMBIENTAL

A dinâmica ambiental faz parte de um processo global cuja origem remonta à do universo. Gradativamente, após o Big Bang (15 bilhões de anos atrás) matéria e energia em expansão adquirem formações inerentes às forças presentes no processo. Modela-se o universo, os corpos celestes, galáxias, estrelas, planetas, cometas, asteróides, entre outros (POMEROL et al, 2013).

Percebe-se que o sol no contexto da Via Láctea nada mais é do que uma estrela de grandeza 3 cuja energia provém de uma reação nuclear onde o hidrogênio libera energia formando novo elemento químico, o hélio. Essa energia liberada está diretamente associada ao entorno do universo onde se encontra a Terra que é diretamente beneficiada. A energia liberada influi em toda a dinâmica terrestre, estando na raiz do processo evolutivo. O núcleo terrestre ao emergir através de vulcões molda o relevo e, de forma constante, alimenta o ciclo da formação do relevo (POMEROL et al, 2013). A FIGURA 5 explicita o processo evolutivo do sistema solar desde a origem do universo.

FIGURA 5. PROCESSO EVOLUTIVO DO SISTEMA SOLAR



FONTE: POMEROL ET AL (2013, p. 42)

O planeta Terra, fruto desse processo, formou-se a cerca de 4,5 bilhões de anos. A fotossíntese, fenômeno essencial à propagação e manutenção da vida, há cerca de 3,5 bilhões de anos. O relevo sofreu profundas alterações causadas por forças físicas e químicas de magnitudes elevadas. Os continentes separaram-se, placas tectônicas deslocaram-se e os vulcões, dentro da dinâmica cíclica que impera, modelaram a paisagem terrestre. Podemos dizer que o homem surgiu num momento em que esses fenômenos, os mais intensos, já haviam passado. Ao mesmo tempo a vida animal e vegetal foi se estabelecendo e ocupando os ambientes habitáveis (POMEROL et al, 2013).

A bacia hidrográfica, como se constata, em termos geológicos, é resultado do processo de natural de formação do relevo. À aparente visão momentânea, sobrepõem-se a amplitude das eras geológicas cujas transformações ocorrem num tempo extremamente longo que escapa à percepção humana apesar dos esforços do meio científico (POMEROL et al, 2013).

Para se conhecer a dinâmica ambiental, necessariamente, há que se recorrer à geologia, com ênfase na estratigrafia e na geomorfologia sempre levando em conta os ciclos inerentes aos processos naturais cuja matriz temporal é condicionante básica e elementar no planeta Terra. Somente a partir das grandes descobertas científicas, deduzindo as leis que regem a natureza, foi possível dimensionar e interpretar grande parte dos fenômenos de ordem física, química e biológica que regem todos esses processos. “O universo é regular e previsível” (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 23).

O monumento Stonehenge, um círculo de pedras localizado no sul da Inglaterra datado de 4000 anos, talvez seja um dos indícios mais marcantes da descoberta pelo homem da previsibilidade e da regularidade dos ciclos naturais. Isaac Newton (1642-1727) cientista inglês demonstra que todos os fenômenos naturais que operam na natureza podem ser descritos. Resume em três, as leis do movimento (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 33-43):

1. Todo corpo permanece em estado de repouso, ou em movimento retilíneo, ou em movimento retilíneo uniforme, a menos que seja compelido a mudar de estado por forças nesse aplicadas;
2. Força é igual à massa vezes aceleração;
3. A cada força (ação) corresponde outra força igual e oposta (reação).

As referidas leis simples, mas explicativas, permitem interpretar boa parte dos fenômenos que ocorrem na natureza. Em seguida formula a lei da gravitação universal: Entre dois objetos quaisquer existe uma força de atração proporcional ao produto de suas massas dividido pelo quadrado da distância existentes entre eles. Em face desse contexto, a abordagem científica, vê o universo e tudo o que existe como um conjunto

infinito de sistemas. Cada parcela – que pode conter quase tudo, de uma única partícula subatômica a uma galáxia inteira – é objeto apropriado para os estudos científicos. A astronomia estuda as estrelas e o sistema solar. A química pesquisa sistemas que contêm grupos de átomos cuidadosamente escolhidos. A geologia estuda os minerais ou as cadeias de montanhas. A biologia examina sistemas complexos, chamados células ou formigas, ou florestas. Cada sistema pode ser algo que pode segurar na mão, como uma pedra, ou um todo que integre alguma coisa, como o sistema nervoso do corpo humano.

Sobre a energia igualmente formulam-se postulados. A lei da conservação da energia, primeira lei da termodinâmica dispõe que “a energia não pode ser criada nem destruída, só transformada de um tipo em outro”. (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 55). O segundo enunciado aponta que “a energia calorífica flui espontaneamente do quente para o frio”. Daí o segundo postulado remeter à entropia: “é impossível construir um motor que opere num ciclo cujo único efeito seja converter calor em quantidade equivalente de trabalho” (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 63). Segundo os físicos, quatro forças básicas regem o universo: 1) a gravidade; 2) o eletromagnetismo; 3) força forte; 4) força fraca. Tudo o que há e acontece no universo ocorre em razão dessas forças (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 203).

E assim, sucessivamente, o mundo científico ao descobrir as leis que regem o universo ao mesmo tempo em que o explica o interpreta e engendra mecanismos para pô-lo a serviço da sociedade. Daí advém, por exemplo, a revolução agrícola e revolução industrial e com ambas, a urbanização e explosão populacional que hoje representam uma séria ameaça à sobrevivência das espécies, entre as quais o homem. Muitos dos problemas de ordem econômica, social e ambiental que surpreendem o cotidiano da sociedade atual provêm do desconhecimento da relevância desses processos naturais de sua interface com os processos de ordem antrópica.

Ressalte-se que a visão do universo como sistema busca aprimorar metodologias de análise visando esclarecer sua complexidade. Neto (2008) aponta algumas dessas teorias: a) teoria dos compartimentos; b) dos conjuntos; c) das redes; d) cibernética, e) da informação; f) dos autômatos; g) dos jogos; h); da decisão; i) da fila; j) do caos; l) dos sistemas dinâmicos.

5.1.1 Os Ciclos Naturais e a Interferência Antrópica

A natureza, como pode-se observar, opera através de ciclos. Esses ciclos tanto ocorrem na esfera de ordem física, quanto química e biológica. Entre eles há correlações e interações de diversas amplitudes na medida de sua intercorrência. No estudo em tela, interessa aqueles ciclos associados ao relevo e à bacia hidrográfica, enquanto espaço dinâmico de equilíbrio ambiental. Evidencia-se um fato fundamental:

A superfície da Terra está sempre mudando: portanto, nenhum de seus aspectos é permanente ... as rochas em ebulição no interior do globo fazem com os continentes flutuem, colidam, se separem e se unam. No decorrer desse processo, bacias oceânicas abrem-se e fecham-se, cadeias de montanhas elevam-se ou são arrasadas – a superfície da terra, enfim, muda constantemente (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 266-267).

Fato curioso, a Terra é único planeta que apresenta esse processo típico de formação. A Terra, portanto, ainda está nascendo. Aos ciclos interplanetários, solar e lunar, efeitos propagam-se no planeta como o caso das marés e das estações do ano influenciando diretamente a formação do solo:

Os grandes ciclos que compreendem o desgaste e a erosão das rochas, a sedimentação e criação de rochas novas processam-se ininterruptamente desde o início da história da terra e continuarão assim até o sol se extinguir e o planeta morrer (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 289).

Todos os equilíbrios naturais são dinâmicos e, portanto, cíclicos. Todos se interligam um ao outro interdependendo, influenciando-se mutuamente. Tudo é relativo, dependente dos outros ciclos e de seus componentes (PRIMAVESI, 1997, p. 29).

Esse ciclo de mudanças permanente e contínuo se processa tanto no relevo, quanto na composição do mesmo. As eras geológicas comprovam a força dessa dinâmica, seja do ponto de vista físico, caso do relevo (desgaste de montanhas, transporte e depósito de sedimentos), seja do ponto de vista químico (composição dos minérios) e biológico (evolução das espécies). O ciclo das rochas, ígneas (vulcânicas), sedimentares (erodidas) e metamórficas (sob pressão de grandes profundidades), de forma continuada interage na natureza, sendo fundamental no processo de renovação da mesma (HAZEN & TREFILL, 1993).

O ciclo da água igualmente opera na natureza mantendo constante a quantidade embora variando os locais de armazenamento. Também o estado em que se encontra, líquido, sólido ou gasoso, é constante. “Nosso reservatório planetário é constituído por quase um bilhão de litros de água superficial, nos

oceanos, lagos, rios calotas polares, reservas do solo e da atmosfera” (HAZEN & TREFIL, 1993, p. 297).

A humanidade, segundo Paul Hawken et al (2001, p. 3) acumulou uma herança de 3,8 bilhões de anos de capital natural. Embora esteja presente no planeta há cerca de 100 mil anos, os humanos vem interferindo de forma crescente nos ciclos naturais, principalmente a partir da advento da revolução industrial no século XVIII, fato que provocou uma crescente urbanização, e um aumento populacional sem precedentes. Isto, obviamente, demanda a extração, o processamento, consumo e o descarte de resíduos, todos de alguma forma provenientes do meio natural. No período supracitado aponta Hawken et al (2001) o homem destruiu a natureza numa dimensão equivalente a todo o período anterior.

Como a natureza opera através de ciclos que se abrem e fecham, no meio natural a equação equilíbrio *versus* desequilíbrio, dinâmica por excelência, continuamente se recicla não necessariamente repetindo-se, mas numa espiral de mudanças, algumas perceptíveis pelo homem outras não, dada sua extensão temporal. Todo esse processo continuado tem como pano de fundo fenômenos provocados pela interação de forças de ordem física, química ou biológica, sempre atrelada aos ciclos naturais. Segundo Ana Primavesi (1997) um dos ciclos mais prejudicados pela *high-tech* é o da água. A desertificação, por exemplo, tem avançado na medida em que secam as fontes e os rios. E destaca: “A chuva não depende somente do tamanho das nuvens, mas também da cobertura vegetal da terra. Onde existem florestas é mais frequente; onde esta foi derrubada é mais rara e mais violenta” (PRIMAVESI, 1997, p.29).

Por fim, cabe destacar: “O capital natural compreende todos os conhecidos recursos usados pela humanidade: água, minérios, petróleo, árvores, peixes, solo, ar etc.(HAWKEN et al, 2001, p. 2). A cadeia da vida, como se percebe, está diretamente associada ao capital natural. Sua dilapidação, obviamente, repercute na sua continuidade na face do planeta Terra.

Quanto a ecologia, ressalte-se as quatro leis da ecologia formuladas por Commoner (1971, p.23):

- 1– Todas as coisas estão conectadas com todas as outras coisas. Existe somente uma ecosfera para todos os organismos vivos e o que afeta uma,afeta todos;
- 2- Todas as coisas precisam ir para algum lugar. Não existe lixo na natureza e não existe fora onde as coisas possam ser jogadas:

3- A natureza sabe melhor. A espécie humana aprimorou a tecnologia para melhorar a natureza, mas tais mudanças num sistema natural são provavelmente prejudiciais ao sistema;

4- Não existe almoço de graça. Todas as coisas vêm de alguma coisa. Não existe existência espontânea.

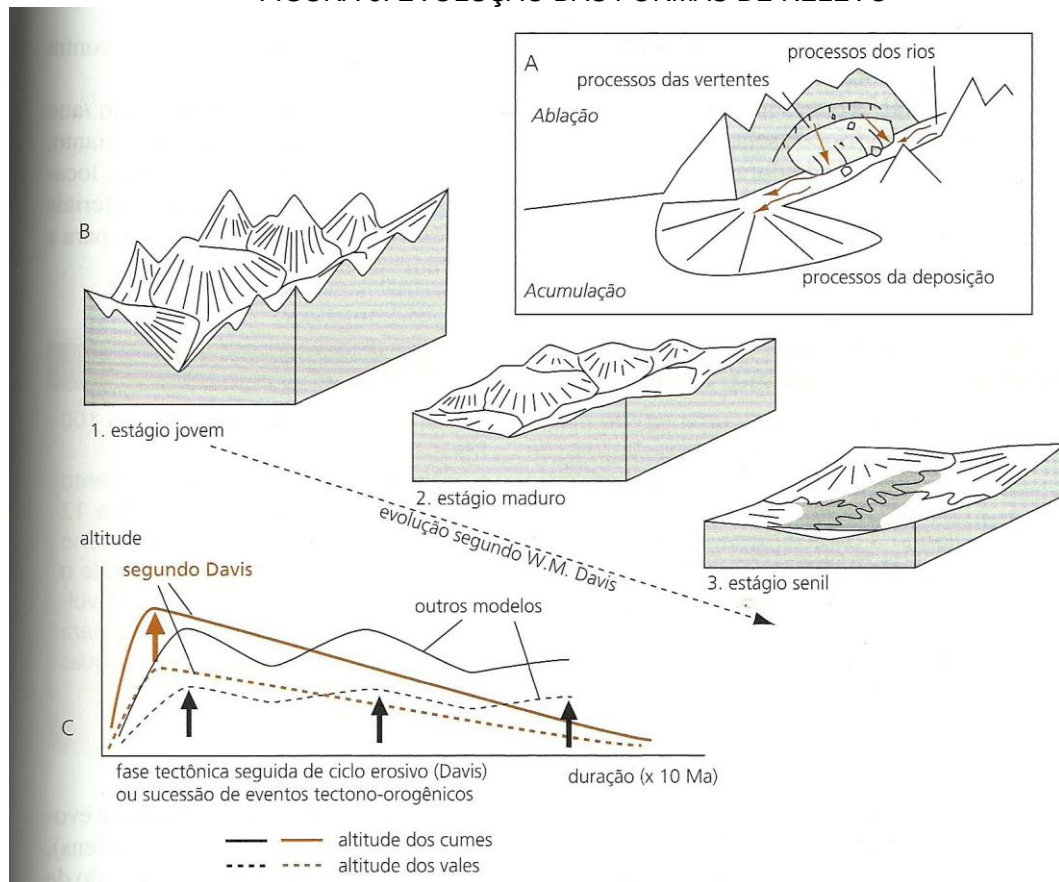
A crescente pressão de natureza antrópica agrava os processos de decapagem e ravinamento dos solos de encostas, por exemplo, afetando diretamente a produtividade agrícola e a qualidade dos corpos d'água. A carga detrítica em suspensão e remansos aquáticos aumenta sobremaneira, diminuindo, em consequência, o teor de oxigênio em rios, lagos, represas, lagoas e no mar, alterando com isso os ecossistemas aquáticos provocando inclusive mudanças no tempo de recorrência das inundações, como facilmente constata-se em várias regiões do globo terrestre (ALMEIDA, 1986, p.62). Em síntese: “O tempo geológico, o tempo da natureza com sua ordem, seus ciclos próprios de reprodução, incorpora-se na abordagem superando a hegemonia do tempo econômico (MONTIBELLER-FILHO, 2011, p. 51).

5.1.2 Origem e Formação do Relevo Terrestre e das Bacias Hidrográficas

Ao longo de tempo, em razão dos fenômenos geológicos e climáticos, gradativamente, formatou-se a crosta terrestre incluindo as bacias hidrográficas como território drenante das águas superficiais e subterrâneas. Importa, para efeito de gestão, o momento. As características adquiridas, o processo de formação, a localização no globo terrestre induziram e induzem dinâmicas próprias a cada nicho ecológico. Na medida em que a crosta terrestre estabilizou-se e a biota surgiu e se desenvolveu as formações vegetais interagindo com o solo e atmosfera, induziram formações localizadas em resposta a esse processo (POMEROL et al, 2013).

Pomerol et al (2013) abordam de forma detalhada esse processo, discorrendo sobre a modelagem da paisagem terrestre ao longo do ciclo evolutivo. No que tange ao relevo, aponta a magnitude desse processo contínuo. Há uma clara percepção na moldagem do relevo caracterizando-o segundo as forças que o originaram. De modo que uma vez moldado sofre a interferências dos fenômenos naturais, do intemperismo, da presença da vegetação que configuram-no continuamente. A FIGURA 6 mostra a evolução das formas de relevo.

FIGURA 6. EVOLUÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO

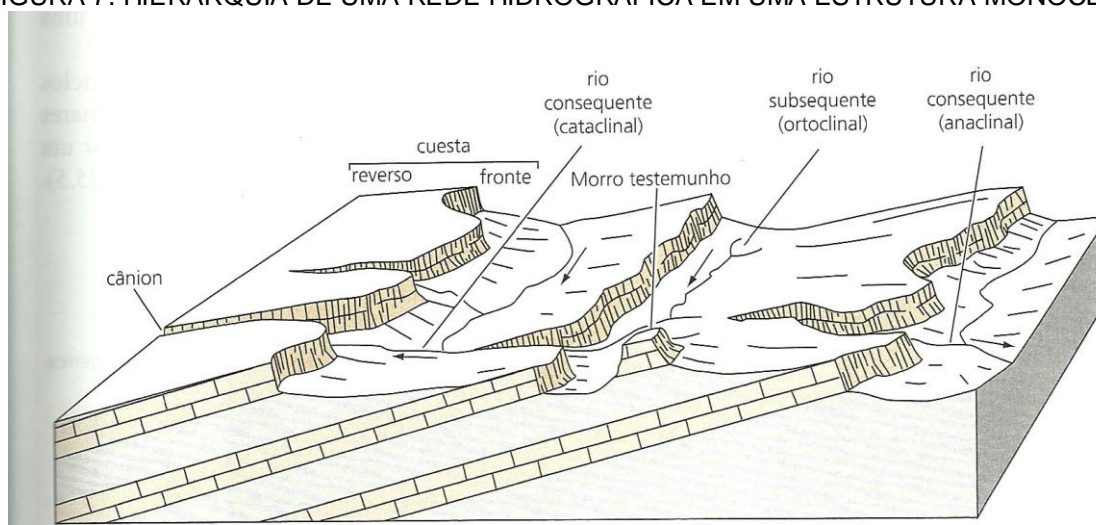


FONTE: POMEROL et al (2013, p. 831)

O relevo, segundo Pomerol et al (2013), passa pelos estágios jovem, maduro e senil. O mesmo processo ocorre em relação ao solo, fruto da interação de forças físicas, químicas e biológicas. Temos solos jovens, ainda em formação, os litossolos, e solos velhos, os argissolos, por exemplo. Há, evidentemente, outras classificações intermediárias que, dependendo do material de origem, evoluem gradualmente condicionados pela composição e pelas forças naturais.

A FIGURA 7 aborda a hierarquia da rede hidrográfica em função do relevo formatado.

FIGURA 7. HIERARQUIA DE UMA REDE HIDROGRÁFICA EM UMA ESTRUTURA MONOCLINAL



FONTE: POMEROL et al (ano2013, p.833)

Nesse trabalho, interessa especialmente a formação da rede hidrográfica. As alterações da crosta terrestre moldaram-nas, formatando-as de acordo com a magnitude dos fenômenos naturais como as erupções vulcânicas, principalmente.

5.1.3 Ciclo da Água

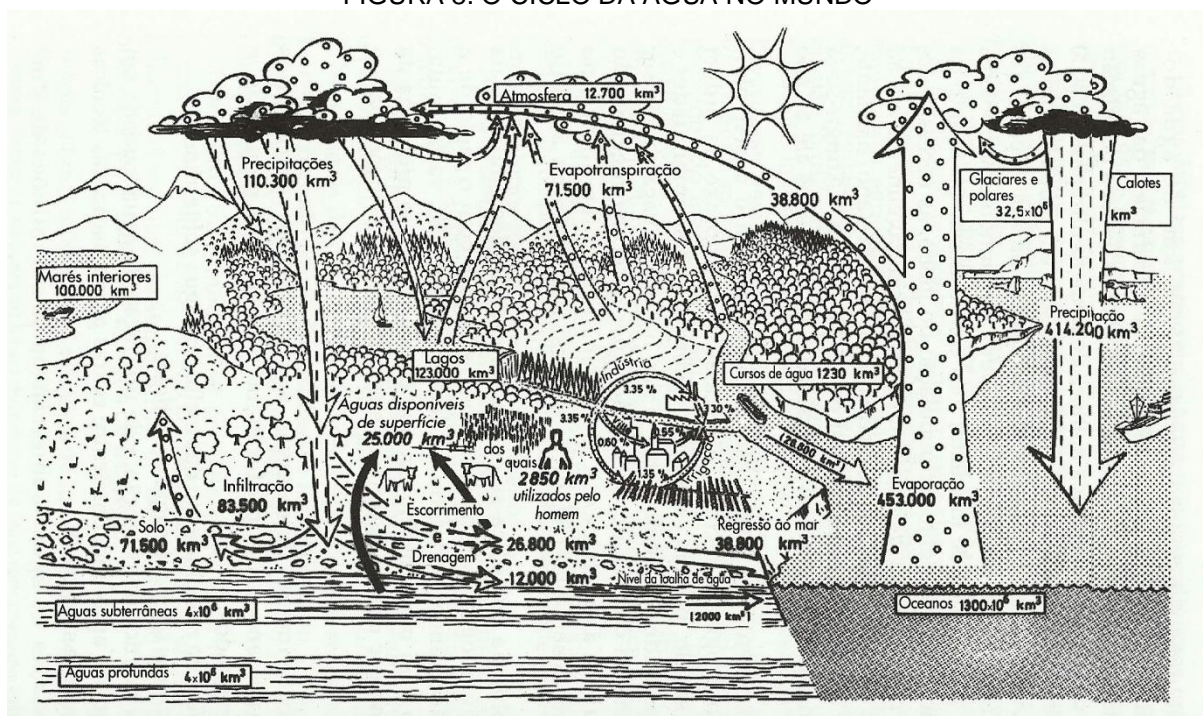
A água, enquanto elemento essencial da vida possui ciclos naturais definidos. Ultimamente, em face do contexto econômico, principalmente, com o advento da urbanização esse ciclo tem sofrido constantes interferências algumas extremamente danosas e comprometedoras do meio ambiente, como a poluição, por exemplo. Níveis crescentes de carga orgânica, metais pesados e arrasto de depósito de sedimentos, cada vez mais, comprometem mananciais de água potável e marinha no mundo todo. Números e pesquisas já apontados comprovam tal fato. Embora o rigor crescente da legislação a situação continua crítica em várias regiões do globo. E, em alguns casos, atingiu limites extremos e inaceitáveis.

Naturalmente, o ciclo da água, pela dinâmica que lhe é própria, exerce influência permanente na crosta terrestre. A força dessa influência está diretamente relacionada com a presença da massa hídrica que ao interagir com a atmosfera o alimenta continuamente. Segundo Primavesi (1997, p. 30), antigamente lia-se nos livros de geografia: “rio é um fluxo de água permanente”. Como nenhuma providência foi tomada como reflorestamento e melhoria da permeabilidade dos

solos agrícolas a definição mudou: “rio é uma depressão no terreno onde corre água quando chove” (PRIMAVESI, 1997, p.30).

Como a quantidade de água é constante, face à intervenção antrópica, sua distribuição acaba mudando de lugar. A FIGURA 8 mostra o ciclo da água no mundo.

FIGURA 8. O CICLO DA ÁGUA NO MUNDO



FONTE: DIVIGEANUD (1960, p. 410)

Em face desse contexto, vimos observando uma série de medidas visando se não reverter tal cenário sombrio, ao menos amenizá-lo. Em relação ao setor agrícola, por exemplo, desde a década de 1980 novas tecnologias foram disponibilizadas visando à racionalização do uso dos recursos naturais, seja quanto ao solo, seja na preservação das florestas. Nesse aspecto, a bacia hidrográfica, enquanto unidade territorial de intervenção antrópica tem sido objeto de inúmeros projetos, grande parte deles financiados com recursos do Banco Mundial. Países como o Sri Lanka, de longa data armazenam água. Na América, iniciativas como as do Vale do Mississipi Missouri nos Estados Unidos, apesar do caráter produtivista contribuem para a proteção do meio ambiente (BARLOW, 2009, p.69). Segundo Petrella (2001), a partir de iniciativas das Nações Unidas a água passa a ser o

epicentro das atenções ambientais. Inúmeras conferências e as medidas preconizadas, como vimos, comprovam tal fato.

5.1.4 A Crescente Presença e Intervenção Antrópica

Sem dúvida alguma a intervenção do homem na natureza sobrepondo-se às demais espécies gerou um desequilíbrio sem precedentes. E, nesse aspecto a explosão populacional, em certo sentido descontrolada, é um desafio permanente. Pois nas palavras de Miranda Neto (1982, p.27) “todo o sistema produtivo, necessariamente, ajusta-se a um novo patamar na medida em que a população aumenta; tanto do ponto de vista do sistema produtivo, quanto das relações sociais e de poder”. A TABELA 6 mostra a evolução da população mundial.

TABELA 6. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO MUNDIAL

Ano	Acontecimento Relevantes	População
10.000 a.C.	Fim da última Era Glacial, com os humanos vivendo em cavernas e dependendo de caça, pesca e frutas.	4.000.000
8.000 a. C.	Revolução agrícola – criação de animais domésticos	5.000.000
1	Início da Era Cristã	285.000.000
550	Queda de Roma	200.000.000
1567	Dois milhões de indígenas sul-americanos morrem de febre tifóide	450.000.000
1825	Começa o transporte ferroviário de passageiro	1.000.000.000
1900	Início do século XX. Primeiras experiências de vôos em aviões	1.600.000.000
1954	Criada a vacina contra a poliomielite. Três ano depois, vinte milhões de chineses morreriam de fome	3.000.000.000
1974	População mundial atinge o 4 bilhões	4.000.000.000
1984	Em Bophal, na Índia, morrem 3.300 pessoas e 20 mil sofrem outras consequências do vazamento de gases tóxicos de uma indústria	5.000.000.000
1999	China e Índia são os países mais populosos do planeta. 12/10/1999 – dia do sexto bilhão	6.000.000.000

FONTE: CENSUS BUREAU (2009)

Já a TABELA 7 apresenta as projeções da população mundial para as próximas décadas.

TABELA 7. PROJEÇÕES POPULACIONAIS MUNDIAIS

Ano	População
2010	6.845.146.634
2020	7.600.087.264
2030	8.267.534.823
2040	8.839.646.100
2050	9.316.823.185

FONTE: CENSUS BUREAU (2009)

Malthus (1798), antes disso, já preconizara apreensão quanto à disponibilidade de gêneros alimentícios para fazer frente à demanda advinda do crescimento populacional. É célebre a dedução referindo-se que, enquanto a população cresce numa ordem geométrica, a disponibilidade de alimento avança numa escala geométrica. Ou seja, bem aquém do esperado. A revolução verde iria desmentir tal preocupação, mas o crescimento populacional, sem dúvida, é grande desafio da humanidade se considerado o modelo em curso apoiado, sobretudo, na exploração e depleção de recursos naturais.

5.1.5 A Bacia Hidrográfica: Sistema Aberto e Espaço Dinâmico

Em face do contexto dos recursos naturais e da pressão antrópica sobre os mesmos, apossando-se dos remanescentes visando extraí-los, processá-los, consumi-los e gerar excedentes inaproveitáveis vivemos uma cenário altamente comprometedor cujo limite, inúmeras pesquisas comprovam, atingiu as raias da insanidade. A reversão desse processo ajustando-o à sustentabilidade, sem dúvida, desafia o engenho humano. Os sinais de alerta acenderam-se em várias frentes. As Nações Unidas, especialmente, vem agindo no sentido de conscientizar os diferentes países e comunidade quanto a esse risco iminente e vem instrumentalizando através de programas e programas medidas visando equacionar em tempo tal descalabro.

As grandes bacias brasileiras guardam relação com a evolução geológica. Esta relação está descrita na TABELA 8.

TABELA 8. ERAS GEOLÓGICAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Eras	Períodos	Tempo (1000 anos)	Características Brasil	Características gerais
Cenozóica	Quaternário, Holoceno Pleistoceno	11.000	Sedimentação da Amazônia, pantanal, e litoral. Grandes abalos tectônicos. Terrenos na Amazônia, rio Paranaíba e litoral do nordeste. Grandes migrações de animais	Caracterização das formas de relevo atuais. Aparecimento do homem e das atuais formas de vida. Configuração dos atuais oceanos e continentes. Enrugamentos alpinos e formação de grandes montanhas atuais. Extinção dos répteis. Proliferação dos mamíferos
	Terciário (Plioceno) Mioceno (Oligoceno) Eoceno	12 A 23.000 35 A 55.000	Formação de bacias do Paraná-Uruguai, Tocantins-Araguaia e São Francisco. Formação de desertos no planalto meridional. Derrame de lava (deserto do Botucatu)	Desenvolvimento de plantas. Formação de cadeias de montanhas da atualidade: Alpes, Andes, Rochosas, Himalaia, Atlas e da África Oriental. Intenso trabalho de erosão e sedimentação. Erupções vulcânicas em muitos pontos da terra.
Mesozóica	Secundário Cretáceo Jurássico Triássico	135 a 180.00 220.000		Primeiros mamíferos e aves. Divisão em dois continentes: Gondwana (Afro-brasileiro) e Áustralo-Índomalgaxe no hemisfério norte. Forma-se o continente Atlântico norte e o Sino-siberiano, a partir do Laurásia.
	Primário superior Permiano Carbonífero Primário médio Devoniano Siluriano	270 350.000 400 430.000	a a Intensa erosão dos terrenos brasileiros início da formação das grandes bacias sedimentares brasileiras com a acumulação de sedimentos entre nossos escudos e núcleos. O continente americano fazia parte do continente Gondwânico	Rochas metamórficas e sedimentares. Desenvolvimento notável da vida, intensa no mar. Na terra aparecem os invertebrados gigantes e florestas. A parte sólida do planeta dividia-se em cinco continentes: Gondwana, Algonquiana, Angara, Terra escandinava e terínia.
Paleozóica	Primário Inferior Ordoviciano Cambriano	490 600.000	a Jazidas de carvão mineral no sul do Brasil. Áreas restritas do Brasil: série Minas, Itacolomi e Lavras	Diastrofismos e orogêneses (movimentos tectônicos) de amplitude mundial que modificam o modelado da crosta terrestre). Formação dos

			(sudeste brasileiro).	Apalaches, Alpes Escandinavos, maciço da floresta negra. Rochas magmáticas e metamórficas. Movimentos orogênicos e vulcanismo intenso.
Proteozóica	Pré-Algonquiano Arqueano	Mais de 2 bilhões de anos	Início da formação dos núcleos e escudos brasileiros	Formação dos escudos e núcleos. Rochas magmáticas e metamórficas. Existiam apenas os continentes Indo-Afro-brasileiro e Arqueo-índico.

FONTE: PORTAL AMBIENTE BRASIL (2013)

Estudos confirmam que 64% do território brasileiro é composto de bacias hidrográficas de origem sedimentar. Originaram-se de depressões preenchidas por detritos ou sedimentos de áreas circunvizinhas e a montante. Entre essas bacias destacam-se a Amazônica, a Meio-Norte, a do Paraná, de São Francisco e do Pantanal mato-grossense, entre outras menores (TERRA et al, 2009, p.150).

Sabe-se que a bacia hidrográfica envolve aspectos estruturais e funcionais, além de biofísicos, econômicos e sociais, razão pela qual vem sendo adotada como uma espécie de laboratório natural (TUNDISI & SCHIEL, 2002). O monitoramento da bacia hidrográfica pelos componentes envolvidos resulta em dados objetivos e concretos que permitem uma gestão imediata dos mesmos. Daí a relevância desse espaço geográfico do ponto de vista da conservação e da preservação ambiental. Segundo Ward (1989, p. 3):

Existem quatro dimensões nas quais os sistemas fluviais interagem:

1. A longitudinal onde corre interação entre a cabeceira do rio e seus afluentes com o rio principal;
2. A transversal ou lateral que é entre o canal do rio e sua área de várzea;
3. A Vertical entre o canal do rio e o lençol freático;
4. A quarta dimensão provém da escala temporal que depende dos organismos de interesse e também do fenômeno a ser investigado.

Enquanto espaço irrigado e drenado, a bacia hidrográfica e as sub-bacias que a compõe permite uma análise amíúde dos fatores que interagem desde espigão ao talvegue, seja do ponto de vista físico, químico ou biológico. Monitorá-la e geri-la torna-se uma tarefa circumspecta restrita a um espaço cujos componentes dimensionáveis permitem, em tempo real, identificar possíveis elementos de insustentabilidade. Aí reside a razão de programas diversos abrangendo a bacia hidrográfica, bem como outros, focados nas microbacias, comuns no âmbito da

federação brasileira. Medidas, diga-se de passagem, extremamente salutar. Há casos de sucesso marcantes inclusive com a participação do Ministério Público, firmando termos de ajuste de conduta. Como zonas hidrogeodinâmicas, as bacias hidrográficas permitem ações e intervenções de relevância enquanto espaço dinâmico de sustentabilidade, pois compreende zonas de recarga de aquíferos, zonas de erosão, zonas de sedimentação e várzeas entre outras atividades naturais e antrópicas nela inseridas.

Existem ainda outros modelos interpretativos da paisagem terrestre. Destacam-se outras metodologias no estudo da paisagem. G. Bertrand (1972), por exemplo, propõe o modelo de geossistema para espaços não urbanizados. O potencial ecológico é definido a partir da geomorfologia, do clima, da hidrologia, da exploração biológica da vegetação, solo, fauna e da ação antrópica. A Teoria Bioresistática de Ehlers (1956) aponta uma tipologia de geossistemas agrupados em dois conjuntos dinâmicos: a) os geossistemas em biostasia com atividade geomorfológica fraca ou nula que, segundo Bertrand (1972), de acordo com a maior ou menor estabilidade classificam-se em climácicos, paraclimácicos com dinâmica progressiva; e degradados com dinâmica regressiva; e b) os geossistemas em resistasia, em que a geomorfogênese domina a dinâmica da paisagem. Quanto à causa da ativação geomorfogenética classificam em: a) resistasia natural, e b) antrópica.

Já Tricart (1976), aplicando a relação entre morfogênese e pedogênese tendo em vista a susceptibilidade à degradação, os classifica em: a) morfodinâmicos estáveis; b) intermediários; e c) instáveis.

Nos meios instáveis a morfogênese é quase imperceptível e a pedogênese e processa livremente desde que haja aporte de detritos orgânicos; b) nos meios intermediários a morfogênese e a pedogênese atuam concomitantemente, enquanto a pedogênese se processa em profundidade, a morfogênese trunca o perfil do solo por decapagem a agradação; c) nos meios estáveis a morfogênese domina a dinâmica natural (ALMEIDA, 1986, p. 66).

Quanto à bacia hidrográfica como unidade ambiental tem sido objeto de estudo por vários geomorfólogos (TRICART, 1976). Destaca Almeida (1986, p.66):

É uma unidade geomorfológica natural que espelha a dinâmica de um sistema aberto cujos limites são, de modo geral, fáceis de identificar. Nesse sistema, bastante complexo, verifica-se uma interdependência entre suas partes componentes. Assim, além de interações entre os componentes naturais, as características de forma e drenagem ao tempo que influem na ocupação humana, no fluxo de pessoas e mercadorias sofrem sensíveis alterações

Doorkamp e King (1971) ressaltam que na análise dos componentes físicos e biológicos há que se levar em conta as diversidades, em alguns casos até contrastantes, como por exemplo, alto curso e baixo alvéolo. Nesse aspecto Xavier-da-Silva (1978) propõe como unidade espacial de estudo as unidades de manejo ambiental obtidas a partir do grau de similaridade dos conjuntos das variáveis geoambientais.

5.2. EVOLUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – EIXO INDUTOR DE SUSTENTABILIDADE

A relevância da água enquanto componente essencial à vida no planeta Terra é consenso geral. Os números apresentados na revisão bibliográfica comprovam sobejamente o fato. Por si só, evidenciam o risco iminente de colapso a menos que medidas efetivas de reversão sejam tomadas. Basta acompanhar a série de eventos e conferências tanto locais quanto mundiais para certificar-se do mesmo. É evidente que se há toda essa movimentação é porque grave ameaça paira no ar, como a crescente escassez em algumas regiões e poluição em outras. Estes fatores são capazes de gerar e estão gerando conflitos como também comprometedor do ponto de vista da saúde humana.

A FAO, órgão das Nações Unidas para a Alimentação, segundo Caubet (2004, p.20) estima uma necessidade mínima de 40 litros de água potável por dia por pessoa. Hoje, cerca de 1,1 bilhão de pessoas ressentem-se pela falta d'água e 2,4 bilhões pela falta de acesso a instalações sanitárias. Afora esses fatores a contaminação por metais pesados extrapola os níveis aceitáveis, caso do arsênio no Estados Unidos onde vinte milhões de pessoas consomem na água potável com 50ppb, dose superior a preconizada pela Organização Mundial da Saúde. Em face do contexto global de pressão cada vez maior sobre os sistemas naturais, naturalmente a água, elemento chave da vida e dos processos de manufatura, passa a sofrer uma demanda crescente inclusive quanto ao saneamento básico. A TABELA 9 apresenta os percentuais de população sem água potável e saneamento.

TABELA 9. PERCENTUAIS DE POPULAÇÃO SEM ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

Países	% população sem acesso à água	% população sem
--------	-------------------------------	-----------------

	potável (1990-97)	saneamento (1990-1997)
Argentina	29	32
Bangladesh	5	57
Bolívia	37	42
Brasil	24	30
Burkina Fasso	58	63
China	33	76
Etiópia	75	81
Haiti	63	75
Índia	19	71
Mandagascar	74	60
Marrocos	35	42
Nicarágua	38	65
Paquistão	21	44
Paraguai	40	59
Sudão	27	49
Peru	33	28
Sri Lanka	43	37
Togo	45	59
Turquia	51	20
Vietnam	57	79

FONTE: CAUBET (2004, p. 20)

O quadro acima não deixa dúvida quanto a situação crítica em vários países. Não bastasse a escassez de água potável, a questão do saneamento vinculado à saúde, expõe as populações locais com repercussões graves em todas as faixas etárias, mas com maior gravidade entre as crianças o que eleva sobremaneira a mortalidade infantil.

De todas as conferências e declarações, em especial chama atenção a de Dublin, importante documento que pela primeira vez aborda a bacia hidrográfica como espaço de gestão de recursos hídricos. Essa preocupação vem merecendo uma série de abordagens, especialmente pelas Nações Unidas. Conferências, fóruns, simpósios e outros eventos congêneres ocorreram de forma sistemática a partir de 1997. Neste ano aconteceu, em 11 de março, o I Fórum Mundial da Água, em Marrakesh. Depois disso, outros se sucederam numa frequência cada vez mais intensa. Entre todos esses eventos que geraram inúmeros tratados e protocolos destacamos de Declaração de Dublin ao sustentar pela primeira vez, a importância da bacia hidrográfica enquanto espaço de governança. Ela é reflexo da necessidade de buscar-se saída negociadas visando contornar situações iminentes de conflitos. O próprio Banco Mundial passou a financiar projetos em nível global, visando administrar esse processo. Caso típico é o projeto de microbacias no Brasil (década de 1980). Mesmo a construção de barragens sem a devida atenção ambiental passou a ser objeto de reavaliação. A binacional Itaipu, construída no rio Paraná, é

exemplo notório disso. Paralelamente à obra física, empreendeu-se uma ampla ação de recuperação ambiental em todos os afluentes que a abastecem. Na parte brasileira lançou-se o Programa Água Boa (ITAIPU, 2011) que preconizou medidas diversas: educação ambiental, tais como reposição de vegetação ciliar, plantio de árvores, saneamento básico e políticas de renda para as populações ribeirinhas.

No mundo todo, em maior ou menor intensidade, obras de armazenamento de água são projetadas e executadas, algumas milenares como no Sri Lanka, na China e no Egito; outras mais recentes, como no caso do Vale do Tennessee, nos Estados Unidos, e Assuã, no Egito. Algumas delas produziram resultados desalentadores em termos ambientais, caso de Assuã, por comprometer a fertilização dos campos à jusante. Por isso, à preponderância econômica com o advento da visão de sustentabilidade acrescentam-se os componentes sociais, como organização e participação da comunidade local bem como o componente ambiental, como redução de fatores críticos e a tomada de medidas ambientalmente corretas (PETRELLA, 2001).

A transferência de bacias, tema polêmico, é recorrente como nos casos do California Water Project, nos Estados Unidos, e do rio São Francisco, no Brasil. O uso sustentável da água é e será um desafio permanente no mundo todo. Miller Jr. (2006, p.281) propõe algumas medidas:

1. Não esgotar os aquíferos
2. Preservar a saúde ecológica dos sistemas aquáticos
3. Gerir de forma integrada as bacias hidrográficas
4. Estabelecer acordos entre as regiões e países que compartilham os recursos de água entre países
5. Comercializar os direitos sobre a água
6. Aumentar o preço da água
7. Desperdiçar menos
8. Diminuir os subsídios governamentais para o fornecimento de água
9. Aumentar os subsídios governamentais para a redução do desperdício
10. Reduzir o crescimento populacional.

Dessas medidas, algumas são polêmicas como o aumento do preço da água já que se trata de um bem cuja universalização ao acesso representa um direito inarredável. Outras, no entanto, são oportunas e necessárias como a gestão integrada por bacia hidrográfica. Como se observa há uma crescente racionalização de todo o processo de utilização dos recursos naturais. A pressão para que isso ocorra provém das agências oficiais e das populações locais que almejam à

cidadania plena representada pela universalização do acesso à água potável e ao saneamento básico.

5.2.1 Recursos Hídricos no Brasil: Fatos e Evolução

O Brasil está inserido na política internacional e tem internalizado as medidas propostas. Nossa legislação sobre águas data de 1900, quando interesses locais sobressaíam com ênfase no abastecimento. A exceção resumia-se a navegação e proteção dos rios fronteiriços, afetos a Marinha do Brasil.

No entanto, a partir de 1904 com as primeiras hidrelétricas construídas pela Light (empresa canadense) o setor passa a receber uma atenção diferenciada. Em 1907, o governo apresenta ao Congresso Nacional o esboço daquele que viria a ser nosso primeiro Código de Águas, promulgado mais tarde em 1934. O aproveitamento hidrelétrico e o serviço de distribuição de energia, antes à carga de Estados e Municípios, passa a ser de competência da União. Por longo período, o setor elétrico, pela sua relevância para o desenvolvimento do país, ocupa o epicentro das políticas públicas de utilização de recursos hídricos. As estruturas instituídas refletem esse cenário: Conselho Nacional de Água e Energia Elétrica – CNAEE; a criação da Eletrobrás (1961); do Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica – DNAE (1968). Outras alterações ocorreram inclusive em nível ministerial caso da transferência do DNAE para a esfera do Ministério do Interior (1979) (TOMAZ, 2006, p.28).

Nesse ponto, para efeito de análise cabe um breve corte na análise cronológica, eis que o advento da chamada revolução verde a partir da década de 1960 alterou o cenário de uso e ocupação do solo no país, assim como da utilização dos recursos hídricos. Novas fronteiras foram exploradas, principalmente, com o avanço da soja (Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso). Na sequência, a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) através de pesquisas avançadas incorporou o cerrado transformando-o numa das maiores áreas agricultáveis do mundo. Todo esse processo, naturalmente, exigiu mudanças tecnológicas profundas. A agricultura tradicional de pousio e alqueive cedeu espaço à mecanização. O trator tracionando arados e grades pulverizou o solo. Como consequência houve uma erosão de proporção nunca vista antes. Estudos da

Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) comprovam tal fato. Em algumas regiões agrícolas se não observadas práticas conservacionistas adequadas de preparo do solo as perdas podem atingir até 700 t/ha/ano (DERPSCH et al, 1991, p. 39).

Mesmo programas de conservação da água e solo pouco conseguiram sustar desse cenário dantesco. Resultado do processo: assoreamento dos mananciais por sedimentos e detritos agravados em algumas áreas urbanas pela poluição por metais pesados e carga orgânica descontrolada sem nenhum tipo de tratamento. Se acrescentarmos ao fato a edificação das margens nas zonas urbanas acrescida da retirada da vegetação ciliar no campo fica mais do que evidente o cenário aterrador a propagar-se. Flora e fauna comprometidos, todo ecossistema, passou a sofrer severas perdas (SDS/DIRH, 2012).

Nos Estados Unidos fatos semelhantes já haviam ocorrido. Estiagens prolongadas sobre campos lavrados, com a chegada dos ventos, formavam imensas nuvens de poeira que cobriam o meio oeste americano. No Vale do Mississipi-Missouri, as constantes cheias obrigaram o governo federal a construir um conjunto de represas e eclusas com múltiplas finalidades: contenção de cheias, geração de energia elétrica, irrigação e navegação. Para gerir o complexo, institui uma companhia com o fim específico (DERPSCH et al, 1991).

Possíveis efeitos provocados pelas políticas inadequadas e mau manejo dos recursos naturais. Esse cenário nada animador já foram abordado por Odum (1985, p.88) ao destacar 18 consequências desse processo:

1. aumento da respiração da comunidade (aumenta estrutura dissipativa);
- 2.a relação produção/respiração se torna desbalanceada;
- 3.a relação produção/biomassa e respiração/biomassa tem suas taxas aumentadas;
- 4.aumento da importância da energia auxiliar (metabolismo exossomático);
- 5.aumento da exportação da produção primária;
- 6.aumento da movimentação de nutrientes;
7. Aumento do transporte horizontal de nutrientes e redução da ciclagem;
- 8.aumento da perda de nutrientes;
9. Proporção de estrategistas aumenta (espécies com potencial reprodutivo alto);
10. Redução do tamanho dos organismos;
11. Redução do período de vida das partes do organismo (folhas);
12. A cadeia alimentar se torna mais reduzida dada a redução do fluxo de energia nos níveis tróficos mais altos e/ou maior sensibilidade dos predadores ao estresse;
13. Redução da diversidade de espécie e aumento da dominância;
14. O ecossistema se torna mais aberto;
15. A sucessão se reverte a estádios imaturos iniciais;
16. Redução da eficiência no uso de recursos;
17. O parasitismo e outras interações negativas aumentam, enquanto o mutualismo e outras interações positivas decrescem;

18. As propriedades funcionais são mais resilientes do que as propriedades estruturais.

Em face desse contexto nada animador (erosão do solo, assoreamento de mananciais, poluição, degradação da biota) e da crescente necessidade de múltiplo uso da água (hidroeletricidade, irrigação, navegação, uso doméstico, piscicultura) medidas mais abrangentes tornam-se necessárias (TOMAZ, 2006). Em 1976, o Ministério das Minas e Energia e o governo de São Paulo firmaram um acordo para desenvolver ações nos rios Tietê e Cubatão. Dois anos mais tarde, os Ministérios de Minas e Energia e do Interior criaram o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CCCIBH). Em 1986, o Governo Federal parte para a Criação e Instituição do Conjunto Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Visando proteger o solo e a água de forma efetiva, em 1987, o Ministério da Agricultura através do Decreto 94.076 institui de forma pioneira o Programa Nacional de Bacias Hidrográficas. No lançamento do programa, o Presidente José Sarney, enfatizou:

Com esse programa, estamos promovendo o planejamento integrado, protegendo o ambiente com a participação das comunidades, favorecendo o pequeno produtor, fomentando o associativismo, dando treinamento técnico, elevando a produtividade sem exaurir o solo rural (SOUZA & FERNANDES, 1996, p. 3).

As metas do programa foram identificar e incorporar 4.000 microbacias no período de 1987 a 1990 abrangendo uma unidade piloto em cada município da federação; treinar 1.000 técnicos e 5.000 líderes rurais. Nesse período ocorre um fato marcante: é convocada a Assembleia Nacional Constituinte. A chamada constituição cidadã (1988) em seu art. 21, inciso XIX, dispõe: “Compete à União: instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.”

Na sequência, objetivando dar andamento à recomendação da Carta Magna, instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), e criou-se a Agência Nacional de Águas (ANA), Lei 9.984/2000, como órgão regulador, e o Fundo Setorial de Recursos Hídricos (Lei 9.993/2000) (BRASIL, 2011).

Enfim, o poder público, face ao agravamento do cenário ambiental, tomou medidas de ordem legal e estabeleceu linhas programáticas que, efetivadas, mudaram o cenário de gestão dos recursos hídricos. De cunho democrático, a nova

política foi inovadora, pois propiciou um ambiente de diálogo com a sociedade, instando moradores ribeirinhos, usuários de água e o poder público a negociarem as políticas de recursos hídricos. Comitês da bacia foram estabelecidos com essa finalidade.

Percebe-se que a visão meramente econômica dos recursos hídricos (geração de energia elétrica, uso do solo do entorno e urbanização desenfreada) avançou para uma visão social (integração das pessoas e das instituições correlacionadas) e, por fim ambiental, pois sem o referido equilíbrio todos perdem.

5.2.2 Aspectos Legais

Todos os fatores arrolados, espécie de fio condutor, interconectam-se no arcabouço jurídico nacional: a Constituição Federal de 1988, a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/81) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97) (BRASIL, 2011). Temos, portanto, diplomas de natureza constitucional e infranacional além de vasta legislação pertinente a cada ente federado.

I) A Carta Magna, ao definir competências, entre os entes federados firmou os pilares do processo:

- - São bens da União: rios e lagos e quaisquer correntes em terrenos sob seu domínio, e as que banhem mais de um Estado, ou corpos d'água transfronteiriços;
- - O aproveitamento energético, por exemplo, é de competência da União;
- - Somente a União define critérios de outorga;
- - Quanto à legislação é exclusiva a competência da União, podendo delegar aos estados legislar sobre questões complementares;
- - Meio ambiente: União e estados, concorrente, podem legislar, aos Municípios, apenas subsidiariamente no que couber, aspecto local (BRASIL, 2011).

II) No que tange à Política Nacional de Meio Ambiente, entre outros tópicos, destacam-se os princípios:

- - utilização racional da água e dos recursos ambientais;

- - planejamento e fiscalização dos recursos naturais;
- - controle e zoneamento de atividades poluidoras (BRASIL, 2011).

III) Quanto á Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/97, cabe especialmente destacar:

- -a prerrogativa de ações integradas, considerando-se o ciclo hidrológico;
- - a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão;
- - considerar os múltiplos usos da água como fator relevante;
- - Ter em conta as características físicas, socioeconômicas, políticas e culturas de bacia hidrográficas (BRASIL, 2011).

Evidenciam-se na lei, artigos fundamentais, destacando-se:

Art. 1º. A política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I-a água é um bem de domínio público;

II-a água é um recurso natural limitado;

III-em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e dessedentação de animais;

IV- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V-a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da política nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

Quanto ao inciso V cabe ressaltar que o Plano Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento de Recurso Hídricos, resolução nº. 32 de 2003 dividiu o país em doze regiões hidrográficas (BRASIL, 2011). A TABELA 10 apresenta as regiões hidrográficas e principais bacias brasileiras.

TABELA 10. PRINCIPAIS REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Região Hidrográfica	Área Km²	Países e Estados Abrangidos	Principais Bacias	Principais rios	Vazão Média (m³/s)	Bioma
Amazônica	7.000.000 milhões 3.870.00 no Brasil	Países: Brasil, Peru, Colômbia, Guiana, Venezuela. Estados: AC, AP, AM, RO, RR e PA	Bacia do rio Amazonas, rios da ilha de Marajó, e do Amapá	Negro, Solimões Branco, Juruá, Xingu, Japurá, Purus	132.145 25.000Km navegável	Amazônico
Araguaia/Tocantins	969.059	GO TO, PA	Bacia Tocantins e	Tocantins, Araguaia,	13.799	Amazônico e Cerrado

				Araguaia	Vermelho, Itaciunas, e Crixá-Açú		
Atlântico Nordeste/Ocidental	254.100	MA, PA	Bacia Mearim	do e	2.608	Amazônico e Cerrado	
Parnaíba	344.112	PI,CE, MA	Bacia Parnaíba		Parnaíba, Balsas,Guargueia, Uruçuí-preto	767	Caatinga
Atlântico Nordeste/oriental	287.348	CE, RN, PE, PB, AL.	Pequenas bacias costeiras		Jaguaribe, Salgado, Barnabuiú-Cariús.	774	Caatinga
São Francisco	640.000	MG, GO, PE, AL. DF, BA, SE.	Bacia do São Francisco		São Francisco, das Velhas, Abaeté, Carinhanha.	2.846	Cerrado e Caatinga
Atlântico Leste	374.677	SE, BA, ES. MG,	Bacia Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus, Paraguai		Paraguaçu, Mucuri, Pardo, Jequitinhonha, São Mateus	1.484	Mata Atlântica e Caatinga
Atlântico Sudeste	229.972	ES. RJ. MG. SP. PR.	Bacia Doce, Ribeira, Paraíba do Sul	rio do	Rio Doce, Paraíba do Sul, Ribeira e Iguapé.	3.162	Mata Atlântica
Paraguai	1.100.000 361.350 Brasil	Países: Brasil e Paraguai. Estados:MG, GO, MS, SP, PR, SC, DF.	Bacia Paraguai território brasileiro		Paraguai, Miranda, Cuiabá, São Lourenço	2.369	Cerrado, Mata Atlântica (Pantanal)
Paraná	1.500.000 879.860 Brasil	Países: Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. Estados: MG, MS, PR.	Sub-bacia do rio Paraná em território brasileiro		Paraná, Paraíba, Tietê, Paranapanema, Iguaçu, e Grande	11.414	Cerrado, Mata Atlântica (Pantanal)
Uruguai	176.612	Brasil. Estados: SC,RS.	Sub-bacia do Uruguai território brasileiro		Rio Uruguai, Chapecó, Passo Fundo, do Peixe, Várzea.	4.103	Mata Atlântica
Atlântico Sul	185.856	SP. PR. SC, RS.	Bacia do rio Camaquã, Itajaí, Jacuí, Itajaí-Mirim.		Itajaí, Jacuí, Itajaí-açu, Itajaí-sul.	4.055 Potencial hidrelétrico 40,5	Mata Atlântica (Pampa)

	Itajaí-sul, Cubatão e Norte	Sul	Cubatão Sul Norte	e	kW/Km ²
Fonte: ANA (2009)					

A vazão média anual dos rios em território brasileiro é de um pouco mais de 179 mil m³, o que corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade hídrica superficial, mundial que é de 1,5 milhões de m³/s (44.000 Km³/ano). Levando-se em consideração as vazões oriundas de território estrangeiro que entram no País (Amazônica, 86.321 m³/s. Uruguai, - 878 m³/s e Paraguai – 595m³/s), essa disponibilidade hídrica total atinge valores da ordem de 267 mil m³/s (8.427 Km³/ano – 18% da disponibilidade hídrica superficial mundial) (ANA, 2009).

É importante ressaltar ainda o Art. 2º:

São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I- assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II- a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III- a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

A utilização racional e integrada, eis um desafio cujo encaminhamento ainda demanda ações mais efetivas. Chama a atenção o fato das Políticas Nacional de Recursos Hídricos buscar a partir das condições *in loco* as ações efetivas de intervenção. De outro lado, o inciso III, insta à integração das políticas ambientais e hídricas (BRASIL, 2011).

São diretrizes pela repercussão relevante dentro de uma visão sistêmica do processo com ressalvas inerentes a um sistema aberto:

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I- os Planos de Recursos Hídricos;
- II- o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III- a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV- a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V- a compensação a municípios (vetado);
- VI- sistema de informações sobre Recursos Hídricos.

Todas estas diretrizes são de extrema relevância, embora polêmicas, caso da outorga e cobrança, mas essenciais à sustentabilidade.

Art. 32 – Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

- I - coordenar a gestão integrada das águas;
- II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III- implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV- planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V- promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Como se constata o referido conselho tem papel decisivo na condução do processo de gerenciamento dos recursos hídricos. Enquanto o Sistema Nacional repercute nas demais unidades federadas, torna-se de grande abrangência o que lhe confere um leque acentuado de permeabilidade institucional.

Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

I -o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

II- a Agência Nacional de Águas;

III- os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;

IV- os Comitês de Bacia;

V- as Agências de Água.

5.2.3 Desafios da Sustentabilidade

Em face contexto recorrente de exaustão dos recursos naturais (qualidade e quantidade) até pela pressão crescente da população humana, impõe-se obrigatoriamente no campo técnico e normativo a necessidade de ajustar-se o foco do atual modelo de desenvolvimento em curso para o chamado desenvolvimento sustentável. O modelo embora reconhecido pela ousadia (conciliar desenvolvimento econômico tendo em conta aspectos sociais e equilíbrio ambiental) representa um desafio sem precedentes. Dados apontam que, no momento, consumimos bem mais do que o planeta Terra pode oferecer, observando-se os ciclos naturais que lhe são inerentes; sejam elementos de origem abiótica ou biótica.

Existe uma correlação evidente entre a oferta de bens naturais, tecnologia e melhoria de processos, com expansão populacional. Esse modelo nas chamadas economias desenvolvidas vem sofrendo pequena reversão, o mesmo não acontece nos países em desenvolvimento, aonde, mediante melhorias principalmente sanitárias a população vem experimentando forte incremento. Miranda Neto (1982) assevera que há uma forte correlação entre o sistema produtivo vigente e o crescimento populacional. Na medida em que aumenta a oferta de alimentos, por exemplo, há uma tendência natural, um espaço aberto para mais indivíduos assomarem ao ambiente.

Ao acrescentar além do fator econômico, social e ambiental, o cultural e espacial conforme propões Sachs (2008), obviamente as variáveis envolvidas

tornam-se mais completas e mais complexas, mas também mais adequadas à contextualização da sustentabilidade. O fator espacial as regionalidades interferem sobremaneira no processo produtivo, bem os aspectos culturais advindos de interação do homem das suas relações sociais, hábitos e costumes. A questão crucial é como exercitar essas premissas de modo a alcançar os resultados almejados. Até o momento, embora os esforços empreendidos o modelo em curso resiste em mudar de rumo.

Segundo Godard (1997, p. 50) os atributos principais do desenvolvimento durável podem ser assim expressos:

1. Transforma em utopia positiva o que é visto de modo negativo (a população, a degradação);
2. Manifesta um conteúdo ético: a preocupação com todas as gerações humanas;
3. Apazigua preocupações com relação ao futuro;
4. Abriga apropriações diversificadas, dada sua flexibilidade;
5. Abre a possibilidade de revisão dos conteúdos econômicos e sociais na problemática do desenvolvimento.

Haavelmo e Hansen (1991, *apud* MONTIBELLER-FILHO, 2001, p, 51) apontam que a proposição de produzir mais com menos implica em aceitar:

- a) Que o padrão de consumo vigente no mundo industrializado pode ser mantido, expandido e difundido globalmente;
- b) Que prevalece o *status* do consumidor;
- c) Que a tecnologia será capaz de produzir todos os mais utilizando menos recursos (otimismo tecnológico).

Em face desse contexto por vezes antagônico firma-se a realidade nada animadora, a menos que medidas efetivas sejam tomadas para que o processo seja conduzido de tal forma que não haja sobressaltos, nem rupturas imprevistas. Fica evidente, portanto, o enorme desafio que representa a sustentabilidade especialmente quanto à sua efetiva implementação.

5.3 BACIA HIDROGRÁFICA: ESPAÇO DE GOVERNANÇA INTERESETORIAL INTEGRADA

A bacia hidrográfica, como descrito na revisão bibliográfica, antes de tudo é um espaço físico drenante de águas superficiais circunscrito a determinado divisor de águas. É reflexo direto da geomorfologia cuja formação remonta às respectivas eras geológicas expostas às constantes e profundas transformações do relevo

terrestre. Na medida em que em que o globo terrestre evoluiu e evolui sofre mudanças de ordem geológica e antrópica, a última mais recente por influência direta da engenhosidade humana.

Podemos ver a bacia como um sistema aberto com intensa troca de energia e matéria. Como tal, segundo teoria dos sistemas de Ludwig Von Bertalanffy et al (1937), trata-se de um espaço aberto sujeito a intercorrências externas, mas que permanentemente interage daí a dinâmica que lhe é própria, observados aspectos físicos, químicos e biológica inerente a cada ecossistema terrestre. A teoria dos sistemas testada na prática revelou-se oportuna para explicar vários eventos, abrangendo desde aspectos de gestão, até fenômenos naturais. Boulding (*apud* Kwasnicka, 1997, p. 98) identifica esta teoria em hierarquias:

- . O primeiro nível é a estrutura estática. Isto é a geografia e anatomia do universo de conhecimento, ou seja, iniciar a organização do conhecimento teórico em todos os campos. Chamamos esse campo de anatomia do universo.
- . O segundo nível é um sistema dinâmico com um movimento predeterminado, chamado de relógio do trabalho. Grande parte da teoria econômica, da física e da química entra nessa categoria.
- . O mecanismo de controle ou sistema cibernético que mantém o equilíbrio e o auto-regula é chamado nível termostato. O princípio da homeostase, estudado em Psicologia, é aqui enquadrado.
- . O quarto nível é o sistema aberto onde se estabelece a diferença entre a vida e a não vida, chamado nível da célula.
- . Esse é o nível chamado planta, que domina o mundo da botânica, ou nível chamado genético-social.
- . O nível animal é caracterizado pelo aumento da mobilidade e autoproteção.
- . No nível de sistema chamado humano o indivíduo é considerado como sistema, capaz de usar a linguagem como simbolismo e preocupado com sua autoproteção.
- . O sistema social ou sistema de organização humana consiste na consideração do conteúdo e significado da mensagem, na natureza e dimensão do sistema de valor, na transcrição de imagens em registros históricos e no complexo jogo dos sentimentos humanos.
- . Sistema transcendental, que completa a classificação dos níveis, conste no sistema do desconhecido, apesar de uma estrutura e de um relacionamento.

Seiffert (2011, p.39) aponta uma série de princípios que consubstanciam a visão sistêmica:

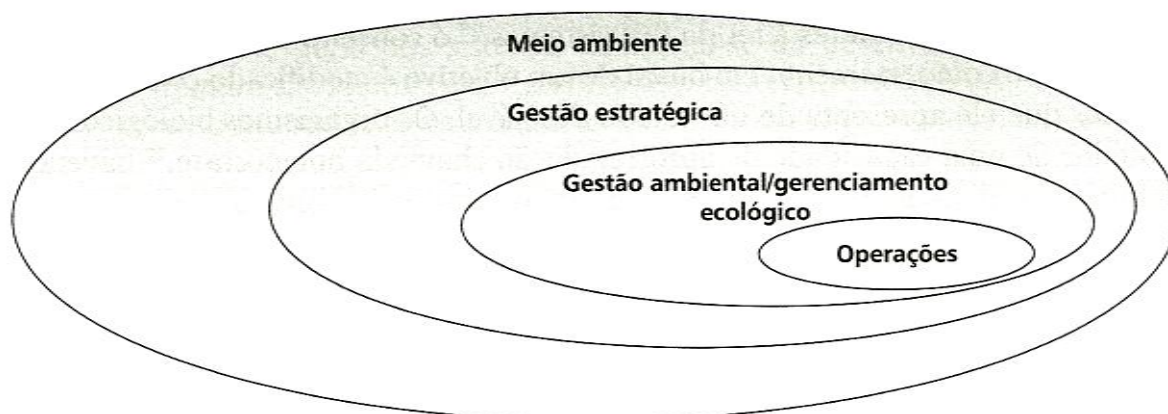
- a) interdependência - referindo-se à teia de relacionamentos; b) ciclos ecológicos - troca de energia e recurso contínuos; c) fluxo de energia – energia solar transformada em química pela fotossíntese; c) parceria – seres vivos de um ecossistema envolvidos (cooperação e competição); d) flexibilidade – ciclos ecológicos com flutuações interdependentes; e) diversidade – vinculada ao grau de complexidade de relacionamentos do ecossistema; d) evolução conjunta – espécies ecossistêmicas intercambiam criações e adaptações mútuas; f) sustentabilidade – sobrevivência de cada espécie, limitada à disponibilidade de recursos do ecossistema.

Em síntese, depõe a autora que todo o sistema é constituído de elementos comuns, a saber:

- 1.componentes: são partes operacionais de um sistema e se constituem por entradas (inputs), processo e saídas (output);
- 2.atributos: são as propriedades ou manifestações dos componentes do sistema. Os atributos caracterizam os parâmetros de um sistema;
- 3.relacionamentos: são as ligações entre os componentes e atributos de uma sistema (SEIFFERT, 2011, p. 40).

Ressalta a autora que todos os sistemas têm limites e vinculam-se a outros hierarquicamente. Sistemas humanos e naturais entrelaçam-se vinculados à dinâmica do processo que lhes é inerente. É mais do que a soma dos seus componentes. Dinâmicos ou estáticos, caso naturais apresentam alto grau de ordem e equilíbrio. Quando abertos captam energia e informações interagindo com o ambiente. A propriedade da entropia, desorganização do sistema, é típica dos sistemas abertos e fechados.

FIGURA 9. ENFOQUE SISTÊMICO



FONTE: SEIFFERT (2011, p.40)

Nesse aspecto, a bacia hidrográfica, enquanto unidade espacial física e de governança, vista como um sistema aberto só recentemente a partir da declaração de Dublin sobre a água passou a merecer uma atenção diferenciada. A partir da exaustão dos recursos naturais, leia-se escassez e comprometimento da qualidade, surgem as primeiras tentativas de geri-la enquanto hidrotérrio, independentemente de outros domínios sujeito à governabilidade clássica. A água, enquanto elemento essencial à vida, na medida em que falta ou perde potabilidade provoca a necessidade de as partes demandantes dialogarem e de forma permanente independentemente da nacionalidade ou domínio territorial. É o que

ocorrendo no mundo todo sob os auspícios das Nações Unidas. As inúmeras conferências, fóruns, simpósios e eventos similares cujo desfecho tem resultado em tratados, declarações e acordos laterais e multilaterais cada vez mais se acentuam tornando-os rotineiros. Incorporados às políticas dos países signatários na forma de leis e programas provocam mudanças profundas nessas sociedades e na nova ordem internacional.

5.3.1 Governança de Recursos Hídricos

Cabe ressaltar que a questão da governança vem ganhando corpo na gestão pública e privada. Walter e Gonçalves (2008) enfatizam no processo da governança três pontos fundamentais: a) instrumento para produzir resultados; b) os atores envolvidos (*stakeholders*); c) caráter de consenso. Na medida em que adentramos na era da informação e da comunicação todos os cidadãos passam, em tese, a conhecer mais amiúde aquilo que lhe diz respeito, assim como o relacionado ao entorno, ao ambiente; daí ser imprescindível a transparência de todos os atos e procedimentos que diz respeito aos interesses comunitários, conhecidos coletivos (difusos) no campo do direito (FIORILLO, 2003).

A sociedade humana guarda profunda identificação com o ambiente. As civilizações tiveram origem a partir de localização estratégica, a maioria delas nas margens ou deltas de grandes rios, caso da chinesa, egípcia, persa entre outras. Firmaram-se ao longo do tempo não necessariamente com o mesmo grupo étnico, mas sim, de acordo com o jogo de forças advindo a partir de outras zonas de colonização. Embora a água seja fundamental enquanto ícone da vida ao fornecer água e propiciar o desenvolvimento dos cultivos agrícolas, a exploração inadequada sem as medidas necessárias para preservá-lo agravaram-se ao longo do tempo; daí o presente cenário comprometedor.

Cabe ressaltar que as fronteiras territoriais jamais se limitaram às bacias hidrográficas. O domínio territorial ultrapassa os limites de bacias, mas, obviamente, depende dela para o suprimento de água, alimento, transporte, energia hidráulica e elétrica. A partir da revolução industrial e do advento da urbanização em massa, o processo de exploração se acelerou e os recursos hídricos, cada vez mais escassos, passaram a merecer uma atenção diferenciada. Conflitos de toda a ordem

acentuaram-se em diversas regiões do globo exigindo providências. Havia um fato incontestável: a falta de água e o comprometimento da qualidade. Havia um valor em discussão em essência a própria sobrevivência das espécies, entre elas o homem; e fazia-se necessária uma redefinição de valores. Soluções foram buscadas utilizando procedimentos tradicionais: o velho modelo de poder mas este na maioria das vezes não mais respondia. Como diria Einstein: não se pode resolver um problema evocando as premissas que o gestaram.

No caso dos recursos hídricos, gradativamente, percebe-se uma avanço para uma visão integrada, uma visão de que a bacia hidrográfica há que ser considerada no seu todo independentemente de governos locais para que possa efetivamente ser gerenciada enquanto ambiente de sustentabilidade. Esse processo, como se observa ganhou espaço consolidando-se como prerrogativa *sine qua non* a partir da recomendação emanada da Declaração de Dublin (1992) O Brasil particularmente a internalizou, primeiro com escopo de aproveitamento hidrelétrico – aumento da vida útil das barragens (TOMAZ, 2006) e mais tarde como política de proteção do solo e da água (Decreto Federal 94.076/1987 e Lei Federal 9.433/97).

Nesse sentido, autores apontam uma diferença fundamental entre recursos hídricos e água. Água, segundo Ribeiro (2009) refere-se a aquela disponível na natureza. Serve igualmente a todos os seres vivos. Recursos hídricos, ao contrário, dizem respeito à utilização pelos seres humanos com finalidade econômica entre outras. É certo que somente a partir da escassez e do comprometimento da qualidade, a questão da gestão despontou como algo premente. Instrumentos técnicos, de gerenciamento, de ordem foram desenvolvidos visando equacionar conflitos latentes e potenciais presentes em várias regiões do globo terrestre.

A visão da bacia hidrográfica enquanto espaço de equilíbrio ambiental e governança exigiu mudanças profundas de conceitos até então dominantes. E muitas ações ainda se encontram em andamento, caso da governança integrada intersetorial que é um processo em construção. Via de regra, as políticas públicas ambientais, primeiro firmaram-se na esfera jurídica já consolidada, caso do Código Civil e Penal Brasileiro. Somente mais tarde surgiram leis específicas, caso do Código de Águas (1934) e da Política Nacional de Meio Ambiente (1981). Somente com a Lei 9433/97 instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos. É recente, portanto, todo o arcabouço legal que disciplina e dispõe da bacia hidrográfica

enquanto espaço de governança. Mesmo assim, limitado aos recursos hídricos. A intercessão dessa política com o meio ambiente, os demais agentes e componentes da bacia hidrográfica dentro da visão integrada intersectorial ainda é um desafio a ser superado. Há que se ter claro: há governança que, embora fundamental, atem-se aos recursos hídricos, limitando-se.

No que se refere a governança de recursos hídricos no Brasil, historicamente, observa-se que estes foram tratados de forma segmentada com ênfase na produção de energia de origem hidrelétrica. O poder público agia como agente detentor de competências específicas, limitando-se à gestão desses recursos. Abers e Jorge (2005) asseveram que as competências de gestão estavam divididas entre uso para produção de energia elétrica, para agricultura irrigada, saneamento, preservação ambiental entre outros. Em síntese cada setor, de acordo com uso preconizado, planejava e propunha medidas centradas no governo federal.

Enquanto havia água em abundância e de qualidade, o modelo manteve-se. Ante o comprometimento da qualidade, a demanda crescente e uma oferta praticamente constante, medidas outras são exigidas para fazer frente à problemática. Segundo Lanna (1999) entre o século XIX e meados da década de XX, o modelo brasileiro caracteriza-se pela centralização no poder público, ou seja, pela racionalidade hierárquica. Tal modelo esgotou-se ao não conseguir levar a termo políticas adequadas de proteção e preservação dos mananciais. A poluição tornou-se um sério problema, principalmente, nos aglomerados urbanos inclusive como fator de saúde pública.

Dentro desse contexto, destacou-se a busca por subsídios em outros países, como a França que desde 1964 implementou um modelo descentralizado de gerenciamento. Inovadora, a lei francesa adotou a bacia hidrográfica como unidade gerenciamento e um programa plurianual de ação por bacia tendo em vista o aproveitamento integrado, bem como um agressivo programa de recuperação e conservação (qualidade e quantidade) dos recursos hídricos. Sobre isso:

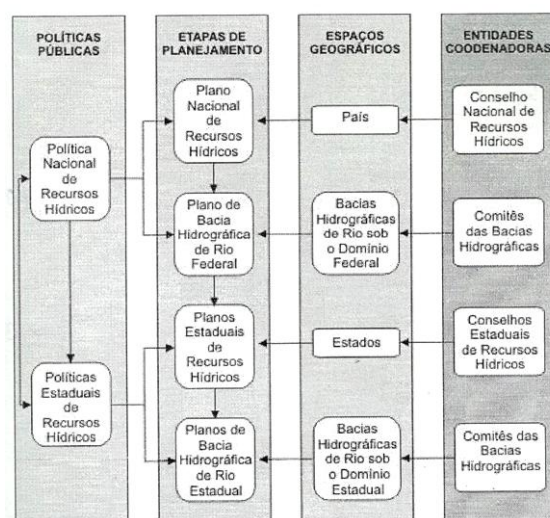
Depois de debates importantes entre o Ministério do Meio Ambiente, defendendo uma abordagem centralizada e de cima para baixo, e o Senado, defendendo uma abordagem baseada no local, foi acordado que haveria dois níveis de planejamento, o SDGE e o SAGE. Os *Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux* (SDAGE) são feitos no nível das seis agências de água, com os conselhos de bacia e Estado. Os *Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux* (SAGE) são desenvolvidos no nível local (sub-bacias ou pequenas bacias com 1000 a 5000 Km² de superfície; e dele participam os conselhos locais de água

(CLE) com representantes eleitos, usuários e serviços estatais de modo apropriado (CAMPOS & FRACALANZA, 2010, p. 372).

O Estado de São Paulo, em face do agravamento da qualidade da água e das disputas crescentes internalizou o modelo francês, adotando a bacia hidrográfica como unidade regional de planejamento e gerenciamento das águas. O projeto implementado resultou (1993) em 22 unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) e comitês de bacias foram instituídos. Esse pioneirismo faz com que outras unidades federadas adotassem o modelo, caso de Santa Catarina (1994).

Somente com advento da Lei 9.433/97, a União o adota, consolidando-o em todo o território nacional. O art. 5º, 32º e 33º da referida lei de forma enfática dispõe entre outras medidas relevantes sobre instrumentos do Sistema Nacional de Recursos Hídricos e O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos enquanto espinha dorsal que sustenta todo o sistema, principalmente, no aspecto operacional. Quanto aos instrumentos (art. 5º.) parte-se do Plano de Recursos Hídricos, marco regulatório fundamental. Seguido do enquadramento dos corpos de água, da outorga, da cobrança e do sistema de informações. A FIGURA 10 apresenta um fluxograma do plano nacional de recursos hídricos.

FIGURA 10. FLUXOGRAMA DO PROGRAMA NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS



FONTE: TOMAZ (2006)

O balanço geral, embora ainda tímido, é positivo. Temos várias bacias hidrográficas tanto de extensão internacional (Itaipu) quanto nacional (rio São

Francisco) e diversas estaduais (Guaíba, RS; Tietê, SP; Itajaí-Açú, SC; entre outras), e até municipais (Cubatão Norte, Joinville, SC) que já possuem planos de recursos hídricos, enquadramento, outorga, cobrança e sistema de informação. Evolui-se, portanto, significativamente.

É evidente que há problemas localizados, cuja solução desafia os respectivos comitês, exigindo esforço coordenado dos atores e agentes envolvidos no processo.

5.3.2 A Política Nacional de Meio Ambiente e sua Interface com a Política Nacional de Recursos Hídricos

A lei 6.938/81 que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), embora anterior à constituição de 1988, destaca a água como um bem ambiental que deve ser considerada num contexto integrado com os demais elementos da natureza, os recursos naturais. Cabe ressaltar que “política consiste nos meios adequados à obtenção de qualquer vantagem ou conjunto dos meios que permitem alcançar os efeitos desejados, ou a arte de conquistar, manter e exercer o poder, o governo” (SDS/DIRH, 2012, p. 51).

Dispõe o Art. 2º da PNMA

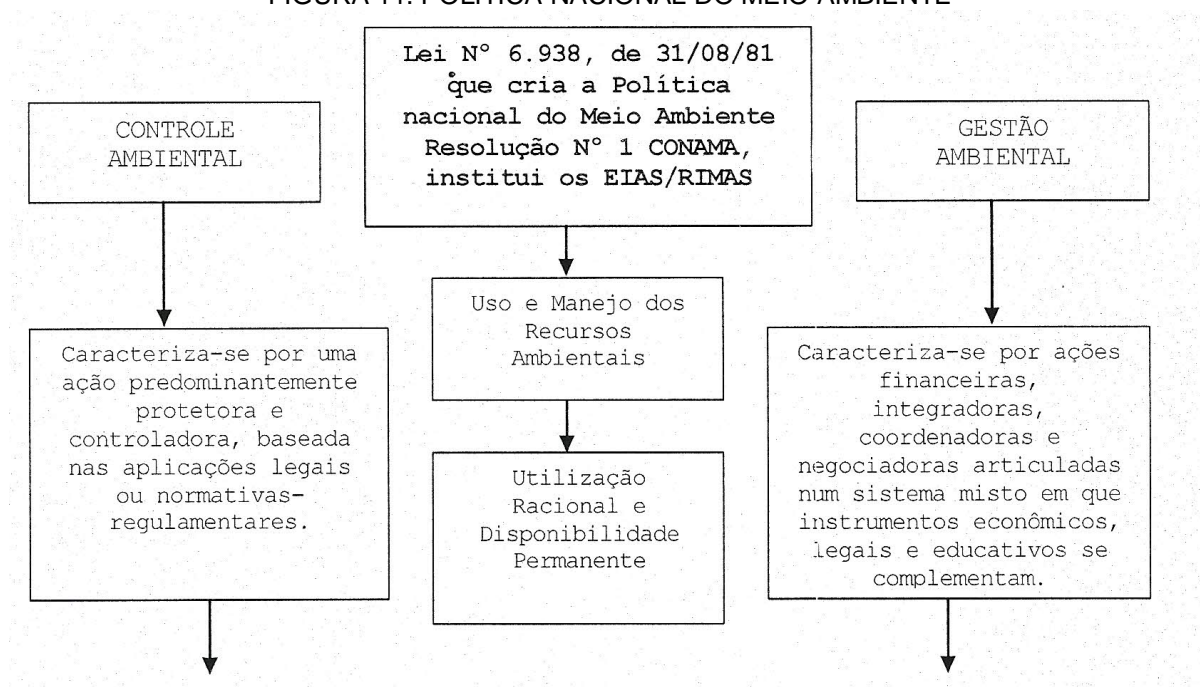
A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições sócio-econômicas aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I- ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV- proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- V- controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI- incentivo ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII- acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII- recuperação de áreas degradadas;
- IX- proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X- educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente

Inovadora instituiu o SISNAMA (art. 6 e respectivos incisos e parágrafos definem a estrutura e suas competências). E também instituiu o CONAMA (art. 7º.).

Entre os instrumentos preconizados três, sistematicamente, vinculam-se a proteção da água: o estabelecimento de padrões de qualidade (art. 9º. inciso II) que gerou a classificação dos cursos de água (classes de uso); a avaliação de impactos ambientais (art. 9º. Inciso III) e o licenciamento de atividade efetiva ou potencialmente poluidora (art. 9º. Inciso V) (BRASIL, 2011). A FIGURA 11 apresenta uma visão esquemática desta política.

FIGURA 11. POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE



FONTE: VESTENA & VESTENA (2002)

A Política Nacional de Recursos Hídricos (lei 9.433/97, posterior, como política setorial, aprofunda aspectos de gestão e integração ao instituir os sistemas e conselhos igualmente distribuídos nas três esferas de governo: União, Estados e Municípios (BRASIL, 2011).

5.3.3 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) deriva da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97) e, basicamente, dispõe: 1) fundamentos (art. 1º.); 2) objetivos (art. 2º.); 3) diretrizes (art. 3º.); e 4) instrumentos (art. 5º.) (BRASIL, 2011).

Contextualiza-se ao considerar a água:

- 1) bem de domínio público; 2) recurso natural limitado de valor econômico;
- 3) em escassez, prevalece o consumo humano e a dessedentação animal;
- 4) gestão para uso múltiplo; 5) a bacia hidrográfica, unidade referencial de planejamento e implementação de políticas de sustentabilidade; 6) gestão descentralizada.

Ao SINGREH, segundo dispõe o art. 32, compete:

- I - coordenar a gestão integrada das águas;
- II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III- Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV- Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- V- Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Conforme SDS/DIRH (2012, p.32):

Na prática, essas atribuições estão distribuídas, de acordo com as competências específicas de cada uma das instituições componentes do sistema. Os órgãos deliberativos nos diversos níveis de governo são: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), os Conselhos de Recursos hídricos dos Estados e do Distrito Federal e os Comitês de Bacia Hidrográfica. Os órgãos executivos nos diversos níveis de governo são: a Agência Nacional de Águas (ANA); órgãos dos poderes público federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Água ou Bacia.

Os Comitês da Bacia, pelas competências pertinentes, são os pilares básicos onde enquanto fórum e assembleia das águas se exercitam as negociações políticas; daí sua relevância. Os municípios por responder por políticas públicas locais de uso e ocupação do solo, meio ambiente e saneamento, necessariamente, tem que atuar de forma interativa com a União no que tange aos recursos hídricos. E nesse sentido, a bacia hidrográfica enquanto espaço de desenvolvimento permite o exercício integrado de competências em prol da sustentabilidade ambiental.

Todos os instrumentos do SINGREH, planos, enquadramento, outorga e cobrança, exercitam-se nos conselhos nacionais e estaduais, no poder público federal e estadual, nos comitês de bacia, na agência de água e na entidade delegatória, respectivamente. Embora a lentidão de implementação, há que se ressaltar a oportunidade de exercitar-se o sistema haja vista a crescente necessidade de assegurar-se a sustentabilidade dos recursos hídricos e ambientais (BRASIL, 2011).

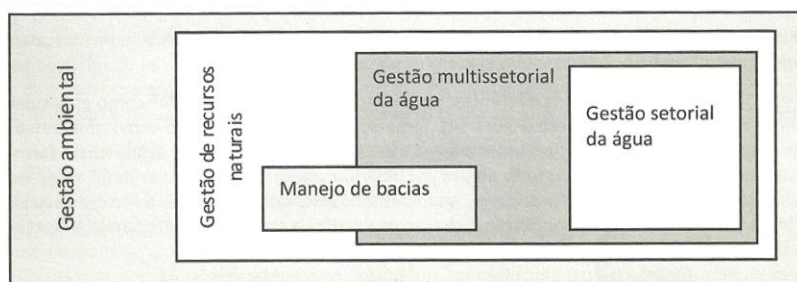
As principais funções do SINGREH, segundo Poletto (2010, p.13), são: a) gerenciamento de usos setoriais; b) interinstitucional; c) intervenções em bacias

hidrográficas; d) oferta de água; e) gerenciamento ambiental. A esses itens, no nosso modo de ver, deve-se acrescentar o gerenciamento integrado intersetorial.

5.3.4 Gestão Integrada de Recursos Hídricos

A gestão integrada de recursos hídricos pela complexidade envolvida, competência espacial e gerencial, remete a conceituações e universos integrativos que devem necessariamente ser considerados: 1) gestão ambiental; 2) gestão de recursos naturais; 3) gestão multissetorial da água; 4) gestão setorial da água; 5) manejo de bacias. A FIGURA 12 apresenta uma hierarquização de ações de gestão em bacias hidrográficas

FIGURA 12. HIERARQUIZAÇÃO DE AÇÕES DE GESTÃO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS



FONTE: SDS (2012, p. 37).

Quanto à gestão propriamente dita, o termo nos remete à administração com diversos significados. Teoricamente envolve três dimensões: 1) objeto; 2) sujeito; e 3) o modo de como o sujeito se apropria do objeto. Quanto ao objeto pode ser público ou privado, no caso dos recursos hídricos, obviamente, trata-se de um bem de interesse comum, portanto, público (SDS/DIRH, 2012). E se ambiental, enquanto bem público, envolve um processo de decisão compartilhada, ou seja, o exercício do consenso com as implicações inerentes às diferenças

Daí entender-se gestão ambiental como:

O processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço, com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais (naturais, econômicos e socioculturais) às especificidades do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados e/ou definidos (SDS, 2012, p. 39).

Visa, portanto, a gestão ambiental promover a análise, o uso, o controle a proteção e a conservação do meio ambiente almejando o desenvolvimento sustentável de forma coordenada. Segundo Lanna (1999), o processo de gestão envolve tratativas de política ambiental, planejamento ambiental e gerenciamento ambiental.

Em síntese, a gestão ambiental engloba a administração de recursos naturais, infraestrutura e bens culturais. Godard (1997) aponta duas opções de gestão: global e prospectiva, a montante; e cotidiana, a jusante. A primeira atendo-se às inter-relações globais, ao domínio biofísico, aos componentes macros do desenvolvimento. A segunda, mais como atitude defensiva, a administrar os conflitos advindos do uso inadequado dos recursos naturais.

Os diversos significados de integrado em relação aos recursos hídricos são comentados pelo Global Water Partnership (GWP, 2000, *apud* MMA, 2006) que aponta 9 itens possíveis de integração, a saber:

I) Integração entre o social e o natural – Há que haver uma visão integrada entre o fator social que nada mais são do que as organizações representativas da sociedade e o fator natural, os recursos da natureza. Essa integração nem sempre foi harmônica, haja vista que o homem, ao longo da história, organizou-se para se opor à natureza, pois a temia tanto no mundo real, a presença de predadores, assim como no mundo imaginário repleto de lendas fantásticas. A oposição do homem à natureza levou-se a apoderar-se da mesma, a dominá-la e subjugá-la, sem levar em conta as fragilidades dos sistemas naturais e das populações selvagens. Somente a partir do desenvolvimento científico, principalmente de indicadores de gestão, pode-se mensurar tais desequilíbrio, antes atribuídos a forças divinas (MMA, 2006).

II) Integração entre a terra e água na gestão do espaço urbano e rural – Tanto no espaço urbano como rural evidencia-se um processo de ruptura permanente. Regiões que hoje são desérticas e de baixa produtividade, em outras épocas foram produtivas. O manejo inadequado conduziu a tais resultados. A ilha de Páscoa, no Pacífico Sul, é um caso extremo de tal procedimento. Ali, até as populações humanas desaparecem, diante da sucumbência dos suprimentos alimentares. Programas oficiais de conservação da água e solo surgiram tardiamente, a partir da década de 1960 no rastro da chamada revolução verde. O planejamento urbano, de

forma a considerar o ambiente é recente e ainda carece de recursos e decisão política para ser implementado (MMA, 2006).

III) Integração entre o ambiente da bacia hidrográfica e o costeiro – A bacia hidrográfica, enquanto espaço drenante da águas a partir dos divisores, naturalmente carrega material sedimentar e orgânico rumo ao ambiente marinho. O delta dos rios caracteriza-se pela intensa presença de espécies que interagem segundo as respectivas cadeias produtivas. A visão integrada é de fundamental importância, pois qualquer desequilíbrio de uso e manejo desses recursos, bem como a poluição, compromete toda a cadeia alimentar e, em consequência, o próprio homem que se encontra no topo da mesma. As descargas de nitratos e fosfatos advindos da bacia do Mississipi-Missouri, por exemplo, vem comprometendo os recursos marinhos no Golfo do México. Em outras regiões do mundo repete-se o mesmo fenômeno agravado com poluentes urbanos e de processamento industrial (MMA, 2006).

IV) Integração entre as águas superficiais e subterrâneas – As águas superficiais se não devidamente protegidas acabam por comprometer as águas subterrâneas, pois carregam elementos indesejáveis nos momentos de recarga desses sistemas. O aquífero Guarani, imensa reserva de água que abrange Brasil, Paraguai e Argentina, já se encontra em processo de poluição por coliformes fecais em alguns trechos. O mesmo vem ocorrendo com poços tubulares profundos e artesianos, principalmente, nos centros urbanos (MMA, 2006).

V) Integração entre quantidade e qualidade da água – Como se constata a quantidade de água no globo terrestre é constante encontrando-se nos três estados: sólido, líquido e gasoso. Sua distribuição, no entanto, sofre interferências das atividades humanas o que conduz a mudanças nos ciclos hídricos. Esse processo, embora de menor perceptividade, já ocorre em várias regiões do globo terrestre na forma de enchentes, estiagens e derretimento de geleiras na calotas polares. Mas o mais grave é o comprometimento da qualidade da água, fato altamente comprometedor, especialmente nas regiões pobres (MMA, 2006).

VI) Integração entre condições de montante jusante numa bacia hidrográfica – Estudos demonstram que há um comportamento diferenciado entre as regiões de cabeceiras, curso médio e curso inferior do rios. Nas nascentes, embora mais oxigenadas, as águas são mais pobres em nutrientes. No curso médio há certo equilíbrio, e no inferior, com os remansos, aumentam os nutrientes e, em consequência, a presença de espécies. Qualquer tipo de intervenção nessas áreas, leito do rio e espaços adjacentes, repercute no sistema ribeirinho como um todo; daí a necessidade de uma visão integrada da bacia hidrográfica (MMA, 2006).

VII) Integração entre setores de desenvolvimento econômico-social e institucional: privado e público, setores da água, legislação integrada, gestão com visão integrada, entre outros – Como o próprio texto aponta as inferências nos sistemas naturais sejam de ordem desenvolvimentistas, de gestão, ou legal, tem que guardar relações de sintonia sob pena de comprometer-se a dinâmica de todo o sistema produtivo: natural e antrópico. Setor público e setor privado de forma coordenada devem interagir de forma que todos auferam os frutos da sustentabilidade. Esse talvez seja dos desafios o maior de todos haja vista a preponderância de planos setoriais, sobre planos sistêmicos, intersetoriais e multisetoriais (MMA, 2006).

VIII) Integração entre todos os elementos da água no meio urbano – O meio urbano, pela diversidade de uso da água, consumo humano, saneamento, processamento industrial e sistemas de drenagem pluvial, e em razão da densidade populacional acaba por comprometer a quantidade, mas também a qualidade da água. Essa necessidade cada vez maior conduz a buscá-la em locais cada vez mais distantes, comprometendo outras bacias hidrográficas, caso da cidade de São Paulo e rio de Janeiro, ambas disputando as águas do rio Paraíba do Sul (MMA, 2006).

XIX) Visão integrada dos efeitos econômicos da cadeia produtiva da água – Essa visão integrada representa um enorme desafio tanto para o setor produtivo vinculado às demandas de água, quanto da água em si enquanto mercadoria. Como tem valor econômico, na medida em que escasseia (quantidade e qualidade) e aumenta a demanda provoca elevação de custos diretos e indiretos afetando todo o sistema produtivo natural e antrópico (MMA, 2006).

Segundo o PNUD (2008, *apud* SDS/DIRH, 2012, p. 42) as questões-chave da gestão integrada de recursos hídricos, são: 1) Diferentes usos da água considerados em conjunto; 2) Água subterrânea considerada juntamente com a água superficial; 3) Busca de objetivos sociais, econômicos e ambientais; 4) Participação de distintos grupos sociais; 5) Alocação de água; 6) Controle de usos da água.

A inclusão da intersectorialidade, presente no campo das ciências sociais, cada vez mais se faz necessária na gestão da sociedade atual haja vista sua complexidade e, ao mesmo tempo, o exercício da plena cidadania por todos os cidadãos que a compõem. Assim corrobora Junqueira (2001, p.25): “A complexidade dos problemas sociais torna necessário integrar os diversos atores sociais e organizacionais na gestão das políticas sociais, privilegiando a ação intersectorial”.

Prossegue o autor: “A qualidade de vida demanda uma visão integrada dos problemas sociais. A ação intersectorial surge como uma nova possibilidade para resolver esses problemas que incidem sobre uma população que ocupa determinado território.” (JUNQUEIRA, 2001, p.27). Nada mais representa do que “(...) a articulação de saberes e experiências no planejamento, realização e avaliação de ações para alcançar o efeito sinérgico em situações complexas” (JUNQUEIRA, 2001, p.28).

Importa, sobretudo, destacar que nesse processo a população passa a ser sujeito e não objeto da ação. Constituem-se segundo o autor passos importantes no processo o planejamento e o monitoramento das ações e indicadores sempre de forma participativa. Enfim, como destaca Thompson (1997, *apud* Junqueira, 2001, p. 33):

A partir do social, o mercado ode ser reinventado, para satisfazer as necessidade de bens e serviços da maioria da população e como se pode reinventar o Estado enquanto extensão de um contrato social que reflita essa relação, onde as pessoas estejam no centro das preocupações políticas.

5.3.5 Políticas e Estruturas Associadas à Gestão de Recursos Hídricos

A partir da Constituição Federal de 1988 legislações infraconstitucionais se estabeleceram dispondo sobre a questão ambiental. Legislações anteriores, caso da Política Nacional do Meio Ambiente (1981), no que não contrariam o diploma

maior, continuam em vigor. Ampliaram-se legislações setoriais dispondo sobre matérias de amplitudes específicas: Política Nacional de Meio Ambiente, Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Mineração, Irrigação, Transporte, Pesca, Saneamento; Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo; Gerenciamento Costeiro; Mudança Climática; Defesa Civil; Segurança de Barragens; Código Florestal; Educação Ambiental (BRASIL, 2011). A FIGURA 13 apresenta algumas políticas relevantes para a gestão de recursos hídricos.

FIGURA 13. NORMAS LEGAIS DE INTERESSE PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



FONTE: SDS/DIRH (2012, p.62)

Como se constata o universo legal infraconstitucional que, de uma forma ou outra, interage no espaço da bacia hidrográfica é amplo envolvendo setores produtivos e conservacionistas. À gestão específica, setorial, da parte, há que se levar em conta ao tratar-se do todo sob pena de comprometerem-se recursos escassos em ações não devidamente integradas.

I) COMITÊ DE BACIAS

Ao Comitê de Bacia como instância decisória, segundo dispõe o art. 37 da Lei das Águas, é reservado um papel essencial na boa governança da água. O art. 38 discrimina as competências no âmbito de sua atuação, a bacia hidrográfica:

- I- promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II- arbitrar em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados ao recurso hídricos;
- III- aprovar o Plano de Recursos Hídricos de bacia;
- IV- acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V- propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações. Captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
 VI-estabelecer os mecanismo de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
 Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
 Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho ou aos Conselhos Estaduais de recursos hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

Sobre sua composição e representação dispõe o art. 39 da Lei 9.433/97, dependendo da área de abrangência da bacia hidrográfica. Via de regra, está representado segundo o referido artigo e respectivos incisos por membros indicados pelo ente federado (União, Estado e Município, de acordo a classificação da bacia hidrográfica), usuários de águas e entidade civis com atuação comprovada na bacia.

II) PLANO DIRETOR DE BACIA

De todos os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, nos termos do art. 5 da Lei 9433/97, ressalte-se a relevância do inciso II: os Planos de Recursos Hídricos. O artigo 6º. dispõe: “Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o Gerenciamento dos Recursos Hídricos” (BRASIL, 2011).

O artigo 7º e respectivos incisos discriminam os tópicos a serem considerados ressaltando a importância de um diagnóstico abrangente e minucioso que leve em conta todos os aspectos quanto a qualidade e disponibilidade destes recursos, dentro da visão de sustentabilidade que lhe é peculiar (BRASIL, 2011).

III) AGÊNCIAS DE ÁGUAS

À lei 9.433/97 não escapa a questão da gestão das bacias hidrográficas. Dentro da visão de descentralização com participação comunitária, dispõe claramente o capítulo IV – Das Agências de Água.

Art. 41. As Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 42. As Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Parágrafo único: A criação das Agências de Água será autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia

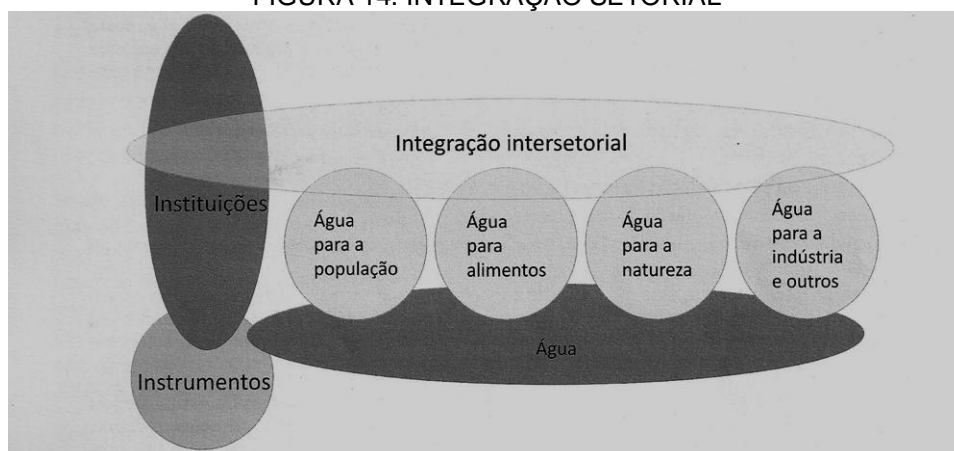
Hidrográfica. O art. 43 dispõe sobre os requisitos para criá-la; o art. 44 de sua respectiva competência no âmbito em que atua.

O tripé, Comitê de Bacia Hidrográfica, Plano Diretor e Agência de Água, lastreiam todo o processo que emergiu a partir da edição da lei 9.433/97. Sua implementação, embora enfrente resistências de certos segmentos, gradativamente, consolidou-se como uma solução duradoura haja vista a essência democrática que a diferencia de outras políticas ambientais que, preferencialmente, optaram pela estratégia de comando-controle. A Política Nacional de Recursos Hídricos ao trilhar o caminho da gestão integrada e participação, inovou instando a criatividade da entidades envolvidas.

5.3.6 Gestão Intersetorial Integrada de Recursos Hídricos

A gestão intersetorial de recursos hídricos, enquanto visão de sustentabilidade, busca visualizar o conjunto, todas as ações e intervenções de ordem pública e privada que ocorrem no espaço da bacia hidrográfica. Parte da premissa da água, da gestão da mesma, abrangendo todos os atores que interagem. “Diferentes grupos sociais (agricultores, comunidades, ambientalistas) podem influir nas estratégias para o desenvolvimento e a gestão dos recursos hídricos” (SDS/DIRH, 2012, p. 43). A FIGURA 14 apresenta um esquema da integração setorial.

FIGURA 14. INTEGRAÇÃO SETORIAL



FONTE: SDS/DIRH (2012, p.43)

Dentro da intersetorialidade destacam-se as considerações sobre a água enquanto insumo para a população, para a produção de alimentos, para a natureza, e para a indústria e outras eventuais necessidades.

Assim como a gestão da água evoluiu de um enfoque de uso setorial ao multisetorial e, desta forma, à gestão integrada da bacia, os alcances do manejo de bacia evoluíram de um enfoque orientado puramente para a captação de água a outros níveis mais complexos como por exemplo: 1) proteção dos recursos naturais e mitigação de eventos extremos; 2) controle da erosão; 3) controle da contaminação e conservação dos solos; 4) reabilitação e recuperação de áreas degradadas; 5) melhoramento da produção: florestal e das pastagens, agrícola e/ou agrosilvopastoril (SDS/DIRH, 2012, p. 44)

Como destaca Poleto (2010):

Os princípios básicos da gestão racional do uso, controle e proteção dos recursos hídricos podem ser agrupados como os tópicos a seguir: a) a unidade básica de gestão dos recursos hídricos deve ser a bacia hidrográfica; b) a gestão deve abranger tanto as águas interiores superficiais e subterrâneas, com as águas marítimas costeiras; c) é essencial assegurar a participação da sociedade através de mecanismos devidamente institucionalizados.

5.3.7 Desafios da Boa Governança

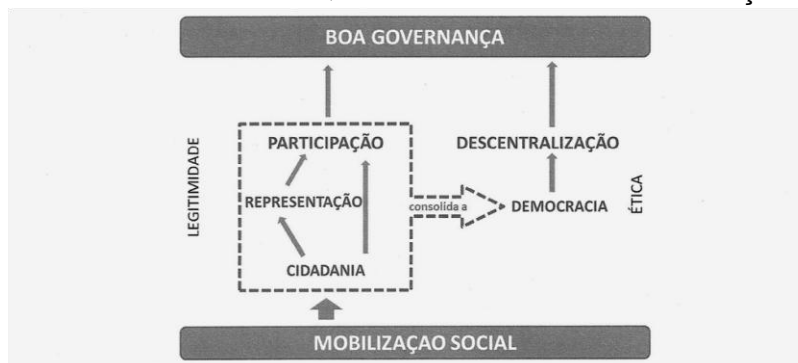
A governança, como se observa, sobrepõe-se a todo o sistema de gestão buscando otimizar a interatividade entre os agentes e atores envolvidos no processo de gerenciamento e gestão de recursos envolvidos. Há que levar em conta ações do setor público e do setor privado, de forma coordenada, participativa e integrada na gestão da bacia hidrográfica, enquanto unidade e território sustentável.

No caso da água, a governança comunitária tem um papel relevante, especialmente, por acolher as demandas locais e exercitá-las visando à sustentabilidade. Naturalmente, a atual Política Nacional de Recursos Hídricos, se considerarmos a integração intersetorial, ainda carece de efetividade. Embora se refira à intersetorialidade e à multisetorialidade restringe-se, do ponto de vista legal, à Política Nacional de Recursos Hídricos, à gestão da água (BRASIL, 2011).

A visão multisetorial integrada, o exercício da mesma, embora tenha progressivo avanço, ainda atem-se a especificidades aos Comitês de bacia hidrográfica como tal. De qualquer forma, cabe ressaltar que, ao constituir os comitês, elaborar os planos de gestão, instituir as agências de águas, estabelecerem a outorga e a cobrança, discutindo de forma democrática, participativa com a

comunidade ribeirinha, poder público e usuários de água, sem dúvida se estabeleceu um marco regulatório *sui generis*. A FIGURA 15 apresenta uma visão esquemática da boa governança.

FIGURA 15. VISÃO ESQUEMÁTICA DA BOA GOVERNANÇA



FONTE: SDS/DIRH (2012, p.66)

As políticas setoriais, por si só não bastam para uma boa governança. Há que também ser considerado o elo comum transcendente as mesmas, há que buscar os fortalecer os pontos em comum levando em conta o território, as atividades, os agentes envolvidos, o arcabouço legal e institucional. Como se observa, boa governança pressupõe legitimidade (participação, representação e cidadania) que se consolida mediante a descentralização e o exercício democrático, mas que para perenizar, assenta-se na ética.

Aduz-se, portanto, que os desafios da boa governança transcendem a visão setorial, exigindo além de legitimidade (participação, representação e cidadania) uma visão intersetorial integrada de todos os atores envolvidos no processo. Daí envolver “interações entre estruturas, processos e tradições que determinam de que maneira o poder é exercido, de que forma as decisões são tomadas e como os cidadãos ou outras partes interessadas podem se expressar” (FRÉCHETTE, 1999 *apud* HERNANDEZ, 2008, p.16).

Ressalte-se que o conceito de governança, especialmente, a pública é evocado pela primeira vez por Loffer (2001, *apud* HERNANDEZ, 2008, p.17):

É uma nova geração de reforma administrativa e de estado, que tem como objeto a ação conjunta, levada a efeito de forma eficaz, transparente e compartilhada pelo estado, pelas empresas e pela sociedade civil, viando uma solução inovadora dos problemas sociais e criando possibilidades e chances de um desenvolvimento futuro sustentável para todos os participantes.

O governo de Quebec, junto com a população, após várias audiências públicas destacou os três maiores interesses da população em relação à água:

- 1) reconhecer a água como patrimônio coletivo dos quebequenses;
- 2) assegurar a proteção da saúde pública e dos ecossistemas aquáticos;
- 3) gerenciar a água de forma integrada dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável (HERNANDEZ, 2008, p. 17).

E, para tal, observado o primado do sistema da governança pública foca em cinco eixos:

- 1) Revisar a base jurídica concernente a água;
- 2) colocar em prática a gestão por bacias hidrográficas;
- 3) desenvolver conhecimentos sobre a água;
- 4) implantar instrumentos econômicos para a governança;
- 5) reforçar parcerias e as relações de Quebec (HERNANDEZ, 2008, p. 17).

Como a divisão territorial da bacia hidrográfica difere da divisão administrativa dos entes federados e até países, naturalmente, a governança desses recursos ultrapassa tais limites exigindo políticas públicas regionais que envolvem diversas instâncias de governo; daí a relevância da governança, enquanto processo mobilizador e integrador em torno de objetivos comuns, no caso a proteção, preservação e conservação dos recursos hídricos.

Em síntese, como destaca Jacobi (2010, p.10):

Não há um conceito único de governança, ou uma única abordagem, pode-se identificar três formas de vê-la: a) os que se preocupam com a deficiência financeira e administrativa - lado econômico); b) os que procuram ver se há ou não coerência entre o sistema político-administrativo e; c) o sistema ecológico na gestão dos serviços.

Destaca o autor que diante do enfraquecimento dos governos, os atores sociais (multi-atores e *multi-stakeholders*) que ocupam o espaço negocial buscam o (*empowerment*) empoderamento, caso típico da gestão por bacia hidrográfica para equacionar conflitos (JACOBI, 2010).

Em síntese, podem-se dividir os territórios do ponto de vista de sua origem e gestão em duas grandes vertentes: 1) territórios naturais - forjados a partir da interação das forças de ordem física, química e biológica que regem o universo, como continentes, oceanos, biomas, ecossistemas e bacias hidrográficas, entre outros identificados e conceituados pela geomorfologia; e 2) territórios de origem antrópica - formatados a partir da presença do homem, como países, estados, municípios, regiões metropolitanas, associações, condomínios e outras figuras jurídicas reconhecidas enquanto institucionalidade de gestão e governança.

A proximidade geográfica, caso da bacia hidrográfica, tendo o componente água como bem de interesse comum, facilita ações integrativas de gestão, especialmente as intersetoriais. Nesse aspecto, ações de governança comum respeitando-se os direitos e deveres, assim como definindo benefícios e obrigações inerentes às partes envolvidas conduz ao objetivo maior da sociedade: o exercício pleno de cidadania que se expresso na melhoria permanente da qualidade vida.

De outro lado, a governança da água, enquanto instrumento que reforça o viés comunitário propõem-se em termos de meio ambiente a superar “a tragédia dos comuns” na medida em que oferece instrumentos capaz de monitorar as intervenções humanas nos ecossistemas terrestre com ênfase na bacia hidrográfica, de modo a perenizar as ações visam assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais.

Todas as políticas ambientais implementadas ao longo do tempo, em maior menor escala até o momento, revelaram-se pouco efetivas. Ao eleger-se á água, em especial da bacia hidrográfica, a ser governada de forma democrática, intersetorial e integrada, inova-se, trazendo a sociedade organizada para um compromisso de responsabilidade comum. Percebe-se que esse processo ganha corpo em todo o país haja vista o número de comitês já implantados, bem como, planos diretores e agências de água em atuação. Os frutos, no seu tempo, serão colhidos, com certeza.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água enquanto bem essencial à geração e preservação da vida, do ponto de vista da sustentabilidade, é um desafio sem precedentes no planeta Terra. Por essa razão, há que estar no epicentro de todo e qualquer processo de governança. Os problemas enfrentados devidos ao comprometimento da qualidade e da quantidade, gradativamente, adquirem contornos dramáticos em várias regiões do globo terrestre. Populações inteiras expostas a riscos iminentes ousam migrar. É o êxodo pela água. Conflitos tendem a acirrar-se, a começar pelas áreas críticas. O crescimento populacional e, com o mesmo, a demanda crescente por bens de

consumo remete não só ao consumo crescente de água, mas eleva sobremaneira o custo de purificação.

Em face desse cenário nada animador, as Nações Unidas vem provocando debates e tomada de consciência dos países signatários no sentido de prospectar encaminhamentos capazes de rever tal cenário ou menos amenizá-lo. Medidas de ordem externas, principalmente, através de organismos financiadores vem sendo implementadas. Aos financiamentos amarram-se como condicionantes recomendações de práticas preservacionistas e conservacionistas através da gestão sustentável do recursos naturais. Medidas de ordem interna também são adotadas: arcabouço legal, reconhecimento de tratados e convenções internacionais, programas, projetos e aparato institucional. O setor privado também antecipando-se através de auditorias e de certificações (ISSO) vem procurando adequar-se às boas práticas ambientais. Racionalização do uso da água, da energia e dos bens minerais, assim como a reciclagem e reutilização tomam envergadura no dia a dia das atividades empresarias e outras estruturas de prestação de serviços.

No caso da água, em termos de política interna verifica-se no Brasil uma série de medidas de ordem geral cujos resultados começam a aparecer. Amparadas da Constituição Federal de 1988, a legislação infraconstitucional como a Política Nacional de Meio Ambiente (lei 6.938/81) e, especialmente, a Política Nacional de Recursos Hídricos (lei 9.433/97) estabelecem marcos regulatórios fundamentais. De outro lado, a criação da Agência Nacional de Águas (Lei 9.984/2000) e a adoção da bacia hidrográfica como espaço dinâmico de desenvolvimento sustentável, equilíbrio dinâmico e governança firma uma novo paradigma técnico, legal e ambiental.

As diretrizes macro vetoriais claramente delineadas e as políticas setoriais através de programas e projetos específicos, gradativamente, são implementadas. O grande desafio é integrá-las de tal forma a alcançar resultados finais afins pretendidos: a sustentabilidade. O avanço verificado é notório, mas há que se avançar ainda mais, especialmente, na gestão intersetorial integrada e compartilhada. Não basta ater-se somente à gestão dos recursos hídricos é preciso consolidar a boa governança incluindo outros setores produtivos, tanto público quanto privado.

Nesse aspecto, a prática da boa governança enquanto ferramenta de participação popular e gestão compartilhada, representação, exercício de cidadania e descentralização, consolida o processo democrático, legitimando-o a partir da

mobilização popular, tendo como escopo básico a ética, elemento essencial do processo de convívio social.

A conclusão final da abordagem proposta neste trabalho evidencia que, considerando-se: a) os impactos ambientais dos processos naturais; b) os impactos ambientais da intervenção antrópica, e c) a dinâmica da sustentabilidade; a bacia hidrográfica, enquanto recorte territorial, é o espaço ideal para a governança intersetorial integrada de recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

- ABERS, R.; JORGE, K.D. Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados? **Ambiente & Sociedade**, v.8, n.2, p.1-27, 2005.
- ALMEIDA, N.O. Metodologias em Geomorfologia Ambiental. **Geosul**, n.1, p.59-68, 1986.
- BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F.(Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- BARLOW, M. **Água Pacto Azul**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora, 2009.
- BECK, U. **Risk Society**: towards a new modernity. London: Sage Publications, 1993.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico. **R. RAÍE GA**, n. 8, p. 141-152, 2004.
- BORDAS, M.P.; SEMMELMANN, F. R.; Elementos de Engenharia de Sedimentos. In: TUCCI, C. M. R. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. Porto Alegre: ABRH, 2001, p. 915.
- BOUGUERRA, M.L. **As Batalhas da Água**: Por um bem comum da humanidade. Petrópolis: Ed. Vozes, 2004.
- BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo:Prentice Hall, 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Conjunto de Normas Legais: Recursos Hídricos**, 2011. 640 p.
- BRUNDTLAND, G. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.
- CAMPOS, V.N.O.; FRACALANZA, A.P. Governança das Águas no Brasil: Conflitos pela Apropriação da Água e a Busca da Integração como Consenso. **Ambiente & Sociedade**, v.13, n. 2, p. 365-382, 2010.
- CAUBET, G.C. **A Água, A Lei, A Política... E o Meio Ambiente**. Curitiba: Editora Juruá, 2004.
- CENSUS BUREAU. **Lançamento de dados 2009**. Disponível em www.census.gov. Acessado em 01 jan 2013.
- COMMONER, B. **The Closing Circle**: Nature, Man, and Technology. New York: Knopf, 1971.
- COSTA, F.J.L. da. **Estratégias de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil**: Áreas de Cooperação com o Banco Mundial. Brasília: Banco Mundial, 2003.

CUNHA, S.; GUERRA, A. **Geomorfologia: Exercícios Técnicas e Aplicações**. São Paulo: Editora Bertrand Brasil, 1996.

DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KOPKE, U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil**: Sistemas de cobertura do solo, plantio e preparo conservacionista do solo. Curitiba: Instituto Agrônomo do Paraná, 1990.

DINIZ, E. Governabilidade, Democracia e Reforma do Estado: Os desafios da construção de uma nova ordem no Brasil dos anos 90. **Revista de Ciências Sociais**, v.38, n.3, p.385-415, 1995.

DOORNKAMP, J.C.; KING, C.A.M. **Numerical analysis in geomorphology**: an introduction. New York: St. Martin's, 1971.

DUVIGNEAUD, P. **Síntese Ecológica**. São Paulo: Instituto Piaget, 1980.

EHLERS, E.M. **Agricultura Sustentável**: Origens e Perspectivas de um Novo Paradigma. São Paulo: Livros da Terra Editora, 1996.

FAUSTINO, J. **Planificación y Gestión de Manejo de Cuencas**. Turrialba, Mexico: CATIE, 1996. 90p.

FERNANDES, M. R.; SILVA, J. C. **Programa Estadual de Manejo de Sub-bacias Hidrográficas**: Fundamentos e Estratégias. Belo Horizonte: EMATER/MG, 1994.

FIORILLO, C.A.P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2000, 240p.

FLORIANO, E.P. **Políticas de Gestão Ambiental**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2007.

GODARD, O. O desenvolvimento sustentável: paisagem intelectual. In: PINTON, E.C.F. (Org.) **Faces do Trópico Úmido**: conceitos e novas questões sobre desenvolvimento e meio ambiente. Belém: Cejup, 1997.

GROBER, U. **Von Kursachsen Nach Rio** - Ein Lebensbild über den Erfinder der Nachhaltigkeit Hannß Carl Edler von Carlowitz und die Wegbeschreibung eines Konzeptes. Disponível em <http://www.forschungsheim.de/fachstelle/arb_carl.htm>. Acesso em 24 jan 2013.

HAWKEN, P. et al. **Capitalismo Natural**: Criando a Próxima Revolução Industrial. São Paulo: Editora Cultrix, 2001.

HAZEN, R.M.; TREFIL, J. **Saber Ciência**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1993.

HERNANDEZ, A.O. **A Governança de Água em Bacias Hidrográficas**: um estudo dos modelos de gestão adotados no Brasil e no Quebec. Florianópolis: EdUFSC, 2008

HOELICHET, V.A. et al. **Política Florestal: Conceitos e Princípios para a sua Formação e Implementação**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2007.

HOLZ, M. Early Permian Sequence Stratigraphy And Paleophysiography Of The Paraná Basin In Northeastern Rio Grande do Sul State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 69, n.4, p. 521-543, 1997.

ITAIPU. Cultivando Água Boa. **Programa Socioambiental da Itaipu Binacional**. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2011.

JACOBI, P.R. Aprendizagem Social, Desenvolvimento e plataformas de Múltiplos Atores e Governança da Água no Brasil. **Interthesis**, v. 07, n 01, p.23-32, 2010.

KWASNICKA, E.L. **Uma Síntese TGA**. São Paulo: Atlas Editora, 1987.

LAKATOS, M. **Metodologia Científica**. São Paulo: Vozes, 2008.

LANNA, A. E. **Aspectos Conceituais da Gestão das Águas**. 1999. Disponível em <http://www.ufrgs.br/posgrad/disciplinas/hip78/1.pdf>. Acesso em 16 jan 2013.

LIMA, W. P.; ZÁKIA, M. J. B. **As Florestas Plantadas e Água: Implementando o Conceito de Microbacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento**. São Carlos: Rima Editora, 2006.

MARQUES NETO, R. **Abordagem Sistêmica e os Estudos Geomorfológicos: Algumas Interpretações e Possibilidades de Aplicação**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2008.

MCNEILL, W. **História Universal: Um Estudo Comparado das Civilizações**. São Paulo: EdUSP, 1972.

MILLER JR., G.T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Thonson Learning Edições, 2007.

MIRANDA NETO, J. **Os Lucros da Fome**. Rio de Janeiro: Edições Achiamé Ltda, 1982.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006. 302 p.

MONTIBELLER-FILHO, G. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.

MOREIRA, I. A. G. **Geografia Geral do Brasil**. Editora Ática, SP, 1988.

ODUM, E.P. **Fundamentos da Ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

PETRELLA, R. **O Manifesto da Água**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

PETRI, S. F. V. J. **Geologia do Brasil**. São Paulo: EdUSP, 1983.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Manual de Capacitação de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos para Organizaciones de Cuencas Hidrográficas**, 2008.

POLETO, C. **Introdução ao Gerenciamento Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2010.

POMEROL, C. et al. **Princípios de Geologia**. São Paulo: Editora ABDR, 2013.

PORTAL AMBIENTE BRASIL. **Geomorfologia**. Bases Geológicas Brasileiras. Disponível em: [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/geomorfologiageomorfologia - bases geológicas brasileiras.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/geomorfologiageomorfologia-bases-geologicas-brasileiras.html) . Acesso em: 19 de maio 2013.

PRIMAVESI, A. **Agroecologia e Agricultura**. São Paulo: Editora Nobel, 1997.

RIBEIRO, W.C. **Governança da Água no Brasil**. São Paulo: Annablume Editora, 2009.

ROQUE, P. Erradicação da Fome o Êxito Central. **Agroanalysis**, v. 32, n. 01, p. 6-8, 2012.

SACHS, I. **A Riqueza de Todos**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2008.

SANTOS, M.H.C. Governabilidade, Governança e Democracia: Criação da Capacidade Governativa e Relações Executivo-Legislativo no Brasil Pós-Constituinte. **Dados Revista de Ciências Sociais**, v.40, n.3, p. 335-376, 1997.

SDS. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina. DIRH. Diretoria de Recursos Hídricos. **Programa SC Rural**. Introdução à gestão de recursos hídricos e o papel do Comitê de Bacia Hidrográfica em sua implementação. Material de apoio para a capacitação de Comitês de Bacia Hidrográfica. Florianópolis: SDS/DIRH, 2012. 128 p.

SEIFFERT, M.E.B. **ISO 140001**: Sistemas de Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2011.

SILVEIRA, M.P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

SOUZA, E.R.; FERNANDES, M.R. **Sub-bacias**: Unidades Básicas para o Planejamento e Gestão Sustentáveis das Atividades Rurais. Belo Horizonte: Emater, 1996.

TEODORO, V. et al. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfológica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. **Revista UNIARA**, n. 20, p.45-77, 2007.

TERRA, L.; et al. **Conexões**: Estudos de Geografia do Brasil. São Paulo: Moderna, 2009, 150 p.

TOMAZ, A.C.F. A Política Nacional de Recursos Hídricos(PNRH) e o federalismo no Brasil. **Dissertação de Mestrado** (Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana) Universidade de São Paulo, 2006.

TRICART, J. A geomorfologia nos estudos integrados: ordenação do meio natural. **Boletim Geográfico**, v.34, n.251, p.15-42, 1976.

TSEBELIS, G. **Bicameralism**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

TUNDISI, J.G. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. São Carlos: Ed. Rima, 2003.

TUNDISI, J. G.; SCHIEL, D. A bacia hidrográfica como laboratório experimental para o ensino de Ciências, Geografia e Educação Ambiental. In: SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALEIRAS, N.; SANTOS, S. A. M. (org.). **O estudo de bacias hidrográficas.uma estratégia para educação ambiental**.São Carlos: Rima, 2002, p. 12-17.

ULTRAMARI, C.; DUARTE, F. **Desenvolvimento Local e regional**. Curitiba: Editora IBPEX, 2009.

VESTENA, L.R.; VESTENA, C.L.B. **As Concepções e os Instrumentos da Política Ambiental no Brasil**. São Paulo: UNICENTRO, 2002.

WALTER, C.; GONÇALVES, P. **Os Descaminhos do Meio Ambiente**. São Paulo: Editora ABDR, 2008.

WARD, J.V. The Nature Four-Dimensional de Ecossistemas lóticos. **Journal of the North American Society Benthological**, v.8, n.1, p 2-8, 1989.

XAVIER-DA-SILVA, J. Unidades de manejo ambiental: a contribuição geomorfológica. In: **Anais do Terceiro Encontro Nacional de Geógrafos**. Fortaleza, 19 a 27 de julho de 1978.